LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

M. A. IONESCU şi MEDEEA WEINBERG, Fauna Republicii Socialiste România, Insecta, Diptera, Asilidae, 1971, vol. XI, fasc. 11, 288 p., 23 lei.

ION E. FUHN şi FLORIANA NICULESCU-BURLACU, Fauna Republicii Socialiste România, Arachnida, Fam. Lycosidae, 1971, vol. V, fasc. 3, 254 p., 15 lei.

V. GHEŢIE în colab. cu HILLEBRAND, A. Anatomia animalelor domestice. Aparatul locomotor, 1971, 745 p., 100 lei.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 24 NR. 2 P. 97–194 BUCUREŞTI 1972

43817

Lei 15

…ii şi cercetări de …OLOGIE

…ERIA ZOOLOGIE

1972, NR. 2

Prețul unui abonament este de 90 de lei.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la Întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuța poștală 2001, telex 011631, București, România sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 24 1972 NR. 2

SUMAR

CONTRIBUŢII LA STUDIUL HELMINTOFAUNEI POTÎRNICHII (*PERDIX PERDIX* L.) DIN ROMÂNIA

DE

ELENA CHIRIAC, L. MANOLACHE şi ZARUI CONSTANTINESCU

576.895.1 :598.617.1(498)

The authors studied 54 specimens of partridges among which 14 were invaded with nematodes (*Heterakis gallinarum*) and cestodes (*Raillietina echinobothrida*). The intensity of invasion was generally low. As all parasites found in partridges were also found in domestic fowl, the partridge contributes to the spreading of these parasites of the domestic fowl.

Potîrnichea, *Perdix perdix* L., se întîlneşte în multe regiuni ale ţării noastre, dar nu peste tot cu aceeaşi densitate a populaţiei. Ea trăieşte mai ales în cîmpie, unde este şi mai numeroasă decît în regiunile deluroase în care se practică agricultura, dar poate să ajungă pînă în golurile Munţilor Carpaţi. Din punct de vedere economic, potîrnichea prezintă importanţă fiind printre cele mai cunoscute specii de vînat de la noi. În prezent vînarea ei este interzisă în scopul refacerii efectivelor.

Helmintofauna acestei păsări n-a constituit pînă acum obiectul unui studiu special în ţara noastră, astfel încît am socotit util să cercetăm din punct de vedere parazitologic un număr de 57 de exemplare capturate în diferite regiuni ale ţării. Judeţele în care au fost capturate, numărul exemplarelor cercetate şi numărul exemplarelor infestate, precum şi denumirile helminţilor găsiţi sînt indicate în tabelul nr. 1.

REZULTATE

În urma prelucrării materialului parazitologic colectat, am putut determina următoarele două specii de helminţi : *Raillietina* (*Raillietina*) *echinobothrida* (Megnin, 1881) — *Cestodes*, *Davaineidae* — şi *Heterakis*

Tabelul nr. 1

Situația generală a infestării potîrnichii cu diferiți helminți

Județul	Nr. exemplare cercetate	Nr. exemplare infestate	Paraziți găsiți
Satu Mare	1	1	nematode: *Heterakis gallinarum*
Bihor	9	2	nematode: *Heterakis gallinarum, Capilaria* sp. larva
Alba	3	1	cestode: *Raillietina (Raillietina) echinobothrida*
Hunedoara	5	—	— —
Dolj	5	4	nematode: *Heterakis gallinarum*
Argeș	4	—	— —
Olt	2	2	cestode: *Raillietina (Raillietina) echinobothrida*
Teleorman	4	1	nematode: *Heterakis gallinarum*
Dîmbovița	4	1	nematode: *Heterakis gallinarum*
Ilfov	2	—	— —
Ialomița	4	1	cestode: *Raillietina (Raillietina) echinobothrida*
Neamț	2	—	— —
Vaslui	1	1	cestode: *Raillietina (Raillietina) echinobothrida*
Galați	1	—	— —
Tulcea	1	—	— —
Constanța	6	—	— —
Total	54	14	25,9 %

gallinarum (Schrank, 1788) — *Nematodes, Heterakidae.* În afară de acestea, într-un singur caz am mai întîlnit o larvă de nematod, pe care o atribuim genului *Capilaria.*

Raillietina (*Raillietina*) *echinobothrida* (Megnin, 1881) am găsit-o întotdeauna în jumătatea posterioară a intestinului mediu, în apropierea cecumilor. Exemplarul cel mai bine dezvoltat avea aproximativ 100 mm lungime și 1 mm lățime maximă. Scolexul, globulos, cu diametrul de circa 300 μ, are patru ventuze mari (100—120 μ diametru), prevăzute cu numeroase șiruri concentrice de cîrlige caduce. Rostrul, întotdeauna invaginat, poartă o coroană dublă de circa 200 de cîrlige mici (aproximativ 12 μ), diferite ca aspect de cîrligele ventuzelor.

Atriile genitale se deschid, în general, pe aceeași parte a strobilei. Punga cirului are o formă caracteristică, fiind alcătuită din două părți: una proximală, globuloasă, foarte musculoasă, și alta distală, alungită, care se deschide în atriul genital alături de vagin. Deși punga cirului este bine dezvoltată, totuși nu atinge cu capătul său proximal canalele excretoare pentru că nu are o poziție perpendiculară, ci mult oblică pe marginea segmentului.

Experimental (2), (5), (6) s-a demonstrat că gazda intermediară a acestui cestod sînt furnicile (*Tetramorium caespitum, T. semilaeve, Pheidole pallidula, Ph. vinelandica*), care adăpostesc larva cisticercoidă.

Adultul este comun la păsările domestice (7), (8) și sălbatice (1), (3) din ordinul *Galliformes*: găină, curcan, fazan, bibilică etc.

Specia este cunoscută din multe țări ale Europei, Asia, Africa și America de Nord (5).

Patogenitatea acestei specii a fost constatată mai ales la păsările domestice. Apariția bolii este legată de vîrsta gazdei, anotimp, hrană etc. Cei mai receptivi sînt puii de 2—3 săptămîni, care dau și procentul de mortalitate cel mai mare.

Heterakis gallinarum (Schrank, 1788) a fost găsit întotdeauna în cecumi, în număr ce varia de la 1 la 11 exemplare într-o gazdă. Acest nematod a fost ușor de identificat după bulbul esofagian prevăzut cu valvule, după spiculii inegali (cel stîng este de aproximativ trei ori mai lung decît cel drept) și după numărul și dispoziția papilelor caudale: o papilă mare mediană în formă de ventuză, situată la mare distanță înaintea orificiului cloacal și 12 (13) perechi de papile mici digitiforme, dintre care 2 (3) perechi se găsesc la nivelul papilei mediane impare, 6 perechi sînt adcloacale și 4 perechi postcloacale.

Această specie este citată în literatură la numeroase păsări domestice și sălbatice aparținînd nu numai ordinului *Galliformes*, ci și altor ordine (*Anseriformes, Passeriformes* etc.), și avînd o răspîndire geografică foarte mare.

Nematod patogen, produce la galinacee *tiflita parazitară* sau tiflita heterakidiană, boală cronică cu prognostic în general favorabil. Experimental s-a putut stabili că în dezvoltarea sa acest helmint nu are nevoie de vreo gazdă intermediară, iar larvele sale au de la început o localizare strict intestinală și nu execută migrațiuni pe cale sanguină sau limfatică în corpul păsărilor-gazdă (7), (8).

DISCUȚII

Ambele specii de helminți găsiți la potîrniche reprezintă paraziți obișnuiți ai păsărilor domestice, avînd o largă răspîndire pe glob și o patogenitate constatată. La potîrniche ei au fost întîlniți, însă, în număr mic (maximum 11 exemplare) și relativ rar (24,5% din totalul potîrnichilor cercetate). De asemenea, potîrnichile parazitate nu prezentau semne evidente de îmbolnăvire, ceea ce denotă că helminții găsiți de noi nu constituie un pericol imediat pentru aceste păsări în condițiile vieții libere în mediul natural. Totuși, este de reținut faptul că potîrnichea se infestează cu aceleași specii de helminți ca și păsările domestice; aceasta desigur nu este surprinzător dacă ținem seama că potîrnichile iarna în căutarea hranei se apropie de hambare, grajduri etc., iar vara au posibilitatea să vină în contact cu păsările domestice pe cîmp sau în fermele avicole unde pătrund.

În alte regiuni ale Europei, în care potîrnichea a mai fost studiată din punct de vedere parazitologic, au mai fost găsiți și alți helminți, dar nici unul nu s-a dovedit a fi strict specific întrucît toți sînt cunoscuți de la păsările domestice (4). Este pe deplin posibil ca și la noi în țară, dacă se va urmări în continuare problema, să se evidențieze același aspect, și anume lipsa de specificitate a helminților potîrnichii, relativ slaba lor

frecvenţă şi densitate, precum şi identitatea cu helminţii galiformelor domestice.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF HELMINTHOFAUNA OF THE PARTRIDGE (*PERDIX PERDIX* L.) FROM ROMANIA

SUMMARY

By the analysis of parasitological material obtained from 54 partridges captured in different regions of the country, the following helminth species were identified: *Raillietina* (*Raillietina*) *echinobothrida* (Megnin, 1881) and *Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788). From the examined partridges, only 14 individuals were parasited, i. e. 24.5 p. c. Both helminth species found in partridges are usual parasites of domestic birds, displaying a wide spreading and an established pathogenicity. In the examined partridges they occurred in a relatively low number (up to 11 individuals in a host) and the parasited partridges did not display any obvious disease symptoms, which suggests that the helminths found were not an actual danger for the birds in the natural environment. However, it should be emphasized that in partridges the same species of helminths occur as in domestic birds.

BIBLIOGRAFIE

1. BEZUBIK B., Acta parasit. pol., 1959, **7**, *9*, 179–188.
2. GVOZDEV E. V., *Paraziticeskie cervi kurinth ptiţ Kazahstana*, Izd. AN Kaz. SSR, Alma Ata, 1958, 216–218.
3. IORDĂCHESCU D., Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa", 1957, **1**, 245–247.
4. JAROMÍR P., ZAJÍČEK D. a KOTROLÝ A., *Symposium o koroptvi*, Výzkumny ústav lesniho hospodárstvo a mylslivosti československý myslivecký SVAZ, Praga, 1965, 100–107.
5. JOYEUX CH. et BAER J. G., *Faune de France: Cestodes*, Paris. 1936, **30**, 575.
6. KASIMOV G. B., *Ghelmintofauna ohotnicie-promîslovîh ptiţ otreada kurinth*, Izd. AN SSSR, Moscova, 1956, 510–511.
7. RYJIKOV K. M. i CERTKOVA A. N., *Opredelitel ghelmintov domaşnih ptiţ*, Izd. „Nauka", Moscova, 1968, 101–103.
8. STOENESCU V. şi NICULESCU A., *Bolile păsărilor*, Edit. agrosilvică, Bucureşti, 1960, 156.

Facultatea de biologie
şi
INCEF,
Laboratorul de biologia vînatului.

Primit în redacţie la 6 octombrie 1971.

SPECII DE *OPHIONOIDAE* (*HYMENOPTERA–ICHNEUMONIDAE*) OBŢINUTE PRIN CULTURI DE DIFERITE INSECTE DĂUNĂTOARE DIN ROMÂNIA

DE

IONEL P. PETCU

595.792.13(498)

The present paper represents a new contribution to the study of entomophagous insects. There are mentioned eighteen species of ichneumonids reared from seventeen phytophagous insects. From the eighteen species, five are described for the first time in science, and three were made evident for the first time in Romania. There are also mentioned nine hosts new for science and three new for Romania.
Abbreviations. ⚹ = host new for science; ○ = host new for Romania; ⊕ = species of ichneumonids reared for the first time in science; ⊙ = species reared for the first time in Romania.

Lucrarea de faţă reprezintă o nouă contribuţie la studiul cunoaşterii insectelor entomofage, atît în ţara noastră cît şi pe plan mondial. Sînt menţionate 18 specii de ichneumonide obţinute din 17 specii de insecte entomofage. Din cele 18 specii de ichneumonide, cinci sînt obţinute prima dată în ştiinţă prin culturi, iar trei specii sînt obţinute pentru prima dată prin culturi în România[1].

Din gazdele parazitate (tabelul nr. 1), nouă specii sînt noi pentru ştiinţă iar trei sînt noi pentru ţara noastră.

[1] *Prescurtări*: ⚹ = gazde noi pentru ştiinţă; ○ = gazde noi pentru România; ⊕ = specii de ichneumonide obţinute prin culturi pentru prima dată în ştiinţă; ⊙ = specii obţinute pentru prima dată prin culturi în România.

Familia ICHNEUMONIDAE Haliday, 1838

Subfamilia THERIONIAE Viereck, 1918

Genul Agrypon Foerster, 1868

1. **Agrypon flaveolatum** Gravenhorst, 1829, ♀. 1 ♀, obținută la 12. XII. 1970 din *Colotois pennaria* L.[2] ✳(*Geometridae*), colectat de sub scoarța trunchiurilor putrede din pădurea Bîrnova — Iași.

În țara noastră această specie a mai fost obținută din *Yponomeuta evonymellus* L. (9), *Y. cognatella* Hb., *Y. malinella* Z. (3) și *Y. padella* L. (5).

Genul Trichonotus Cameron, 1905

2. **Trichonotus (Agrypon) anxius** Wesmael, 1849, ♀. 2 ♀♀ și 2 ♂♂ eclozați din *Yponomeuta malinellus* Zell. ○, la 29.VI și 2.VII.1968, Iași. În România specia a mai fost obținută din *Yponomeuta padellus* L. (5).

Subfamilia CAMPOPLEGINAE Dalla Torre, 1901

Genul Cymodusa Holmgrean, 1859

3. **Cymodusa antennator** Holmgrean, 1858, ♂, ⊕ : 1 ♂, eclozat din *Yponomeuta evonymellus* L., la 15.V.1968, Iași.

Genul Campoplex Gravenhorst, 1829

4. **Campoplex fusciplica** Thomson, 1887, ♀. 1 ♀, obținută din *Salebria marmorata* Alph. ✳ la 31. VIII. 1963, Stațiunea „Bărăgan", comuna Jegălia, județul Ialomița (leg. I. Ceianu).

În țara noastră a mai fost obținut din *Pandemis ribeana* Hb. (5).

Genul Devorgilla Cameron, 1907

5. **Devorgilla canescens** Gravenhorst, 1829, ♀. În prima decadă a lunii aprilie 1970, am obținut mai multe exemplare femele din *Galleria mellonella* L., crescută în laborator pe faguri din ceară.

Această specie a mai fost citată din aceeași gazdă și din *Ephestia kühniella* Zell. (11).

[2] Specie determinată de V. Pașcovici, Centrul de cercetări silvice, Iași.

Genul Diadegma Foerster, 1868

6. **Diadegma armillata** Gravenhorst, 1828, ♀. 1 ♀ și 2 ♂♂, eclozați din *Yponomeuta evonymellus* L. ○ la 11.VII.1964, 30.V.1967 și 18.V.1968, Breazu — Iași; 1 ♀ și 1 ♂ obținuți din *Y. padellus* L., la 30.V.1962 și 8.V.1967, Breazu — Iași.

La noi în țară a mai fost obținută din *Yponomeuta padellus* L., *Y. cognatella* Hb., *Y. malinellus* Z., *Y. mahalebella* L. (3) și *Y. evonymellus* L. (9).

7. **Diadegma chrysostictos** Gmelin, 1790, ♀♂. 1 ♀ și 1 ♂, eclozați din *Yponomeuta rorella* Hüb., la 11.VI.1968 (leg. I. Ceianu). Pînă în prezent în țara noastră *Diadegma chrysostictos* Gm. a mai fost obținută din aceeași gazdă, un singur exemplar mascul (4). Noi obținem femela pentru prima dată prin culturi în România.

8. **Diadegma defectiva** Kokujev, 1914, ♀♂ ⊕. 2 ♀♀ și 11 ♂♂, obținuți din *Yponomeuta padellus* L. în luna iunie 1967, Iași.

9. **Diadegma gibulla** Brischke, 1880, ♀ ⊕. 1 ♀, obținută ca hiperparazit din *Ephialtes resinator* Thoms. ✳ (*Pimplinae, Ichneumonidae*), la 2.VI.1969. Gazda de gradul I a fost parazită în *Tortrix viridana* L., colectată din pădurea Breazu — Iași.

10. **Diadegma tibialis** Gravenhorst, 1829, ♀. 1 ♀, eclozată din *Yponomeuta padellus* L., la 28. VI. 1967, Iași. Această specie a mai fost citată ca parazit din aceeazi gazdă (1).

11. **Diadegma varians** Brischke, 1880, ♀ ⊕. 1 ♀, obținută dintr-o pupă de *Tortrix viridana* L., 2.VI.1969, Iași.

12. **Diadegma vestigialis** Ratzeburg, 1852, ♀♂ ⊙. 1 ♀, obținută din *Hoplocampa* sp. ✳, în anul 1968, comuna Voinești, județul Ilfov (leg. M. Lăcătușu).

Genul Sinophorus Foerster, 1868, ♀♂

13. **Sinophorus fuscicarpus** Thomson, 1889. 1♀ și 1 ♂ eclozați la 6.X.1962 și 13.III.1963 din pupe de *Nycteola asiatica* Krul. ✳, pădurea Buta — Fetești (jud. Ialomița); 2 ♀♀ obținute din *Salebria marmorata* Alph. ✳ (leg. I. Ceianu) și 2 ♀♀ eclozate din *Tortrix viridana* L. ✳, la 2.VI.1969, pădurea Breazu — Iași.

În țara noastră această specie a mai fost obținută ca parazit din *Pyrausta nubilalis* Hb. (7).

Tabelul nr. 1

Speciile-gazdă cu Ichneumonidele obținute din ele

Nr. crt.	Gazde	Ichneumonide	Nr. ordine din text
1	*Alispa angustella* Szépl.	*Cremastus ornatus* Szépl.	17
2	*Annarsia* sp.	*Pristomerus vulnerator* Panz.	15
3	*Ephestia kühniella* Zell.	*Devorgilla canescens* Grav.	5
4	*Hoplocampa* sp.	*Diadegma vestigialis* Ratzb.	12
5	*Grapholita diniana* Gn. Ind.	*Pristomerus vulnerator* Panz.	15
6	*Nycteola asiatica* Krul.	*Sinophorus fuscicarpus* Th.	13
7	*Evetria buoliana* Schiff.	*Pristomerus orbitalis* Holmgr. *Cremastus discoidalis* Szépl. *Cremastus ornatus* Szépl. *Cremastus signatus* Holmgr.	14 16 17 18
8	*Salebria marmorata* Alph.	*Campoplex fusciplica* Thoms. *Sinophorus fuscicarpus* Th.	4 13
9	*Tortrix viridana* L.	*Diadegma varians* Brischke *Sinophorus fuscicarpus* Th.	11 13
10	*Ephialtes resinator* Thoms.	*Diadegma gibbula* Brischke	9
11	*Yponomeuta evonymellus* L.	*Agrypon flaveolatum* Grav. *Cymodusa antennator* Holmgr. *Diadegma armillata* Grav.	1 3 6
12	*Yponomeuta mahalebella* Guen.	*Diadegma armillata* Grav.	6
13	*Yponomeuta malinellus* Zell.	*Trichonotus anxius* Wesm.	2
14	*Yponomeuta padellus* L.	*Diadegma armillata* Grav. *Diadegma defectiva* Kok. *Diadegma tibialis* Grav. *Trichonotus anxius* Wesm. *Agrypon flaveolatum* Grav.	6 8 10 2 1
15	*Yponomeuta rorellus* Hüb.	*Diadegma chrysostictos* Gmel.	7
16	*Galeria mellonella* L.	*Devorgilla canescens* Grav.	5
17	*Colotois pennaria* L.	*Agrypon flaveolatum* Grav.	1

Subfamilia **PRISTOMERINAE** Dalla Torre, 1901

Genul **Pristomerus** Curtis, 1936

14. **Pristomerus orbitalis** Holmgren, 1858, ♀♂. 1 ♀, obținută din *Evetria buoliana* Schiff. ○, la 20. VI. 1967, Zărnești — Brașov (leg. I. Tudor) și 1 ♀ obținută din *Anarsia* sp. ✳, în anul 1969, București (leg. I. Ceianu).
În România, această specie a mai fost obținută din *Tmetocera ocelana* F. (2).

15. **Pristomerus vulnerator** Panzer, 1799, ♀♂. 7 ♀♀ și 5 ♂♂ obținuți din *Grapholita diniana* Gn. Ind. ✳ în iunie 1967, Lovrin — Banat (leg. I. Șandru) și 1 ♀ obținută din *Anarsia* sp. ✳ în iunie 1969, București (leg. I. Ceianu).
În țara noastră această specie a mai fost obținută din *Carpocapsa pomonella* L. (2), *Aporia crataegi* L. și *Incurvaria nanella* L. (5).

Subfamilia **CREMASTINAE** Dalla Torre, 1901

Genul **Cremastus** Gravenhorst, 1829

16. **Cremastus discoidalis** Szépligeti, 1900, ♀♂ ⊙. Mai multe femele și masculi obținuți din *Evetria buoliana* Schiff. ✳, în luna iunie 1966, Jegălia, județul Ialomița (leg. I. Ceianu).

17. **Cremastus ornatus** Szépligeti, 1900, ♂ ⊙. 1 ♂, eclozat din *Alispa angustella* Szépl. ✳, iar un altul obținut din *Evetria buoliana* Schiff. ✳, stațiunea Bărăgan, județul Ialomița, la 12.VI.1969 (leg. I. Ceianu).

18. **Cremastus signatus** Holmgren 1858, ♀♂ ⊕. 1 ♀ și 1 ♂ obținuți din *Evetria buoliana* Schiff. ✳ în luna iunie 1969, stațiunea Bărăgan, județul Ialomița (leg. I. Ceianu).

(Avizat de prof M. A. Ionescu.)

BIBLIOGRAFIE

1. CONSTANTINEANU M. I. și CIOCHIA V., Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza" Iași (Serie nouă), Secția a II-a (șt. nat.), a. Biol. 1964, **10**, 271–282.
2. CONSTANTINEANU M. I. și PĂTRĂȘCANU ELENA, St. cerc. biol., Seria zoologie, 1966, **18**, *3*, 221–231.
3. CONSTANTINEANU M. I. și PISICĂ C., Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza" Iași (Serie nouă), Secția, a II-a (șt. nat), a. Biol., 1966, **12**, 205–215.
4. CONSTANTINEANU M. I., Bull. Sect. Sci., 1945, **27**, *3*, 520–527.

5. Constantineanu M. I. şi Varvara M., Com. şt. Inst. ped. 3 ani Iaşi, 1969, 259–269.
6. Fulmek L., Beitr. Ent., 1968, **18**, *7/8*, 719–925.
7. Ionescu M. şi colab., Com. Acad. R.P.R., 1963, **13**, *4*, 369–376.
8. Meyer N. F., *Tables systematiques des Hyménoptères parasites (Fam. Ichneumonidae) de l'U.R.S.S. et des pays limitrophes, IV (Ophioninae)*, Lenigrad–Moscova, 1935.
9. Petcu I., Anal. şt. Univ. „Al I. Cuza" Iaşi (Serie nouă), Secţia a II-a (şt. nat), a. Biol., 1968, **14**, *2*, 237–337.
10. — Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi (Serie nouă), Secţia a II-a, a. Biol., 1969, **15**, *1*, 103–109.
11. Pisică C., St. şi Com., Muz. jud. Suceava, 1971, **2**, *1*, 199–210.
12. Thompson W. R., *A Catalogue of the Parasites and Predators of insects Pests Sect. 2, Host Parasites Catalogue Part 4 Hosts of the Hymenoptera (Ichneumonidae)*, Ottawa, 1957.

Universitatea „Al. I. Cuza" Iaşi.

Primit în redacţie la 10 iunie 1971.

COMENTARII ASUPRA TERMINOLOGIEI ARMĂTURII GENITALE LA LEPIDOPTERE

DE

EUGEN V. NICULESCU

595.78:591.463/5

In this paper, the author critically discusses the terminology concerning the genital armature in *Lepidoptera*, with particular reference to the works of Diakonoff, Sibatani and A. Klots (in Tuxen). It is considered that present-day terminology comprises too many terms (about 900) and that great confusion arises, due to the numerous synonymous and homonymous terms and to the adoption of vernacular terms, as well as of terms referring to minor structures. At the end, the author states several principles which ought to be adopted, with a view to supplying order to terminology and to elucidating it.

Terminologia armăturii genitale la lepidoptere este extrem de bogată, cuprinzînd circa 900 de termeni (858 în lucrarea lui S. L. T u x e n). Această terminologie este pe cît de bogată, pe atît de confuză şi haotică. Nu numai că nu s-a ajuns la o terminologie unică pentru întreaga clasă a insectelor, dar nici măcar în ordinul *Lepidoptera* acest deziderat nu a fost îndeplinit şi părerile continuă să fie diferite. Numai în parte studiul propriu-zis al armăturii genitale externe este o „desfătare"[1] pentru taxonomist. În realitate această desfătare este de multe ori întunecată şi îngreuiată de o terminologie încurcată şi confuză, de definiţii eronate, de puncte de vedere contradictorii.

În ultimele trei decenii patru autori au făcut propuneri pentru o terminologie unică şi deci mai comodă, încercînd să stabilească ordine în acest sector: A. D i a k o n o f f (1), A. S i b a t a n i şi colaboratori (12), Al. K l o t s (în T u x e n (13)) şi E. V. N i c u l e s c u (4), (5), (6), (7).

---

[1] S n o d g r a s s afirmă într-o lucrare (1957) că studiul genitaliei externe a insectelor este o desfătare pentru taxonomist şi o desperare pentru morfolog.

Încercările lor au fost numai parțial încununate de succes, confuzia persistînd încă în unele sectoare.

Cum se explică numărul atît de mare de termeni morfologici și confuzia din terminologie?

Termenii existenți în lepidopterologie pot fi împărțiți în următoarele 5 categorii:

1. *Termeni vechi care nu mai au decît un interes istoric*:
Unguis (Malpighi, 1669).
Crochet écailleux du dos (Réaumur, 1736).
Beursken (Swammerdam, 1737).
Bouche de la vessie double (De Geer, 1752).
Stylet (Rambur, 1837).
Sicula (Rambur, 1837).
Uncus (Rambur, 1837) etc.

2. *Termeni vernaculari care, nefiind latini sau latinizați, nu pot avea circulație mondială*:
Abdominal plate (Buchanan White, 1891).
Accesory clasper (Heath, 1960).
Angularstücke (Petersen, 1904).
Apofiză bigeniculată (Niculescu, 1965).
Apofiză penială (Niculescu, 1959).
Auricle (Higgins, 1941).
Äussere Klapper (Burmeister, 1832).
Balista (Agenjo, 1948).
Bras costal (Viette, 1948).
Head of harpe (Warren, 1944).
Placă previnculară (Niculescu, 1965).
Pseudovalves (Viette, 1948).
Ringwall (Zander, 1909).
Spined body (Toll, 1957).
Subvaginal platte (Petersen, 1906) etc.

3. *Termeni sinonimi propuși pentru structuri deja descrise anterior*:
Clasper (Griffith și colaboratori, 1893) pentru *valvae* (Hübner, 1820).
Flagellum (Lacreuze, 1910) pentru *processus superior* (Petersen, 1904).
Harpe (J. B. Smith, 1890) pentru *valvae* (Hübner, 1820).
Juxta (Philpott, 1927) pentru *anellus* (Pierce, 1914).
Juxta (Pierce, 1914) pentru *fultura inferior* (Petersen, 1904).
Pars inflabilis (Kuznețov, 1915) pentru *vesica* (Pierce, 1909).
Pseudostyle (Viette, 1948) pentru *processus superior* (Petersen, 1904).
Scaphium (Rebel, 1910) pentru *uncus* (Peytoureau, 1895).
Scaphium (Stitz, 1900) pentru *uncus* (Peytoureau, 1895).
Signum (Pierce, 1914) pentru *lamina dentata* (Petersen, 1900).
Spina (Le Doux, 1932) pentru *superuncus* (Kuznețov, 1915).

Termenii din stînga acestei liste trebuie să fie abandonați în favoarea celor din dreapta, care au prioritate.

4. *Termeni omonimi, propuși pentru alte sclerite sau diferite regiuni ale valvei, denumite anterior cu același nume*:

Ampulla (Sibatani și colaboratori, 1954), pentru regiunile centrală și medio-dorsală ale valvei, omonim cu *ampulla* (Pierce, 1909) — proces digitiform de pe fața internă a valvei.

Cornuti (Agenjo, 1948) pentru spinii fini ce alcătuiesc signum, omonim cu *cornuti* (Philpott, 1926) — spinii de pe fața externă a penisului; *cornuti* (Pierce, 1909) — armătura sclerificată a vezicei.

Costa (Sibatani și colaboratori, 1954) pentru regiunea dorso-proximală a valvei, omonim cu *costa* (Pierce, 1914) — marginea dorsală a valvei.

Fibula (Roepke, 1938), pentru o structură în formă de baghetă sub penis, omonim cu *fibula* (Stichel, 1911) — structură particulară a peretelui extern al penisului în partea sa proximală; *fibula* (John, 1910) — proces digitoid, clavat și păros, al regiunii dorso-mediane a valvulei; *fibula* (Bastelberger, 1900) — proces al părții caudo-mediane a suprafeței interne a valvei.

Harpe (Sibatani și colaboratori, 1954), pentru regiunile centrală și medio-ventrală ale valvei, omonim cu *harpe auct.* — sclerit sau ansamblu de sclerite de pe fața internă a valvei.

Scaphium (Reverdin, 1919) pentru subscaphium + gnathos, omonim cu *scaphium* (Rebel, 1910) — al 10-lea tergit (uncus); *scaphium* (Pierce, 1909) — sclerificarea părții dorsale a tubului anal; *scaphium* (John, 1908) — parte din harpe (*s. l.*) auct.; *scaphium* (Klinkhardt, 1900) — parte din apendices angulares; *scaphium* (Stichel, 1899)—gnathos; *scaphium* (Gosse, 1883) — tegumen + scaphium + subscaphium.

5. *Termeni adecvați, folosiți în mod unanim*:
Gnathos (Pierce, 1914).
Pseudovalvae (Niculescu, 1972).
Socii (Pierce, 1914).
Subunci (Chapman, 1911).
Transtilla (Pierce, 1914).

Aceste exemple s-ar putea înmulți; ele ne arată necesitatea unei puneri la punct a terminologiei. După părerea noastră pentru a se pune ordine și claritate în terminologie trebuie să adoptăm următoarele puncte de vedere și principii.

1. Să nu renunțăm complet la principiul priorității, cum propune A. Diakonoff (1), ci să combinăm în mod just principiul priorității cu al continuității. Vom aplica principiul priorității numai atunci cînd termenii respectivi sînt adecvați și nu dau loc la confuzii, ca, de exemplu, *valvae* (Hübner), *subunci* (Chapman), *anellus* (Pierce), *fultura inferior* (Petersen), *lamina dentata* (Petersen) etc. Altfel, termenul sau termenii mai vechi vor fi înlocuiți și vom utiliza termenul cel mai adecvat, mai ales dacă el s-a încetățenit printr-un larg uzaj. Astfel vom folosi termenul de *uncus* (Peytoureau, 1895) și nu *uncus* (Gosse, 1881), deoarece H. Gosse înțelegea prin uncus ceea ce mai tîrziu N. Kuznețov (2) a numit *superuncus*. Atît *uncus* (Peytoureau), cît și *superuncus* (Kuznețov) au căpătat o largă utilizare; dacă i-am înlocui pentru a respecta principiul priorității, am comite o gravă eroare, ceea ce ar constitui o permanentă sursă de confuzii și nedumeriri.

Nu este însă indicat să renunțăm la principiul priorității în toate cazurile și toți termenii vechi să fie înlocuiți. Să nu uităm că un termen

„bun" propus în 1940 devine vechi în 1970! Dacă el este adecvat nu avem nici un motiv să-l înlocuim cu altul mai nou pentru a fi în acord cu ideea de renunțare la principiul priorității. Acest termen mai nou va deveni și el „vechi" peste 30 de ani și dacă el ar fi înlocuit cu un altul, atunci, procedîndu-se în acest mod cu consecvență, s-ar face o remaniere a terminologiei, periodic la fiecare 30 de ani; consecințele acestor repetate remanieri sînt lesne de întrezărit.

De asemenea nu este indicat să preferăm, în exclusivitate, o anumită terminologie. A. Diakonoff este de părere să se acorde o preferință terminologiei lui F. N. Pierce (10), (11) pentru uzaj general. Este adevărat că un mare număr din termenii lui F. N. Pierce sînt adecvați și se folosesc și astăzi pe o scară largă. Totuși unii dintre ei trebuie să cadă în sinonimie și, în virtutea principiului priorității, trebuie să-i abandonăm pentru alții mai vechi care sînt adecvați. Nu avem nici un motiv să preferăm termenul *signum* (Pierce, 1914) în loc de *lamina dentata* (Petersen, 1900); dimpotrivă, vom utiliza termenul *vesica* (Pierce, 1909) în loc de *pars inflabilis* (Kuznețov, 1915). De aceea credem că ideea de a renunța complet la principiul priorității nu este justă. Cea mai bună soluție în această privință este de a combina, în mod judicios, *principiul priorității cu al continuității*.

2. Înlocuirea tuturor termenilor vernaculari cu termeni latini sau latinizați și în viitor să se propună numai aceștia din urmă. Procedîndu-se astfel s-ar crea o terminologie unică, universal valabilă și înțeleasă de toată lumea, ceea ce ar ușura mult descifrarea unui text străin. Așa, de exemplu, dacă în loc de „Basalfalte" sau „hairy lobes" am spune *fultura inferior* oricine va înțelege că este vorba de scleritul care susține penisul pe partea sa ventrală.

3. Să nu se utilizeze pentru anumite structuri termeni preexistenți, folosiți pentru alte sclerite. În afară de termenii omonimi, menționați mai înainte, mai amintim aici *valvula* (Diakonoff, 1939) și *valvula* (Hering, 1940). Valvula sensu Diakonoff nu este altceva decît un simplu proces situat la baza valvulei sensu Pierce. Dacă este necesar ca acest proces să aibă un nume, el trebuie să primească un nume nou. De asemenea nu este indicat să dăm diferitelor regiuni din valvă sau din alt sector diverse nume folosind termeni deja utilizați, de mult timp, într-o anumită accepție pentru sclerite bine definite și care au intrat în uzajul tuturor lepidopterologilor. A. Sibatani și colaboratori (12) fac două propuneri, ambele inacceptabile fiind generatoare de mari confuzii. Ei împart valva în 6 regiuni, pentru care folosesc termeni existenți: dorso-proximală (*costa*); dorso-distală (*cucullus*); ventro-proximală (*sacculus*); ventro-distală (*valvula*); medio-dorsală și centrală (*ampulla*); medio-ventrală și centrală (*harpe*). Noi nu adoptăm acest punct de vedere pentru următoarele două motive:

a) Regiunile amintite nu au nevoie de termeni speciali, pentru descrierea lor fiind suficientă folosirea termenilor dorso-proximal, dorso-distal, ventro-proximal etc.

b) Termenii aleși există deja de mult timp în uzaj, unii dintre ei (*ampulla, harpe*) reprezentînd anumite sclerite bine definite, încît utilizarea lor pentru regiunile respective ar produce mari confuzii. Așa, de exemplu, *costa* este marginea dorsală a valvei de la angulus valvae pînă

la apex valvae. *Cucullus* este partea distală sau dorso-distală a valvei la unele *Noctuidae* și *Tortricidae*, avînd o *anumită structură*. Cucullus nu se găsește la orice valvă, ci numai în anumite grupe. Cum putem numi cucullus regiunea dorso-distală de la *Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Satyridae* etc. cînd ea nu are structura de la *Noctuidae* și *Geometridae*? *Valvula* de asemenea nu există decît la anumite familii și este porțiunea centrală, membranoasă a valvei. *Ampulla* este un anumit sclerit de la *Noctuidae, harpe* un anumit sclerit de la *Papilio, Melitaea, Archips* etc. Dacă este neapărat nevoie ca regiunile menționate să aibă nume latine, atunci să se propună termeni noi, dar în nici un caz să nu se folosească termeni preexistenți care au altă accepție.

A doua propunere a lui A. Sibatani și colaboratori este aceea privitoare la „complexul" uncus—socii pentru care dau termenul de „scaphium"! Această inovație este un veritabil non sens. Mai întîi trebuie să remarcăm că nici nu este cazul să considerăm uncus + socii ca un complex. Socii sînt puțin răspîndiți la lepidoptere. Dacă este nevoie să stabilim o nouă „structură" și să asociem uncusului un sclerit pentru a constitui un „complex", atunci este mai potrivit gnathosul, mult mai frecvent decît socii. În al doilea rînd, dacă această structură trebuie să aibă un nume (în afară de complexul uncus — socii) de ce să alegem tocmai termenul scaphium care este deja folosit de mult timp pentru sclerificarea părții dorsale a tubului anal!? A. Sibatani și colaboratori propun sau întrebuințarea numelui scaphium pentru complexul uncus—socii sau un nume nou pentru acest complex. În primul caz ar urma ca pentru scaphium (Pierce) să folosim *ligula* (Berio), iar pentru subscaphium (Pierce) un nume nou *subligula*, deci să răsturnăm toată terminologia în acest sector! Cît privește folosirea unui nume nou pentru uncus — socii, credem că nici un lepidopterolog n-ar accepta pentru tergitul X un alt nume în loc de uncus.

4. Să nu se dea nume noi structurilor cunoscute și care au deja un nume adecvat. În afară de termenii sinonimi menționați mai înainte mai amintim:

Clunicula (Fruhstorfer, 1908) pentru un proces (la *Ornithoptera*) situat pe fața internă a valvei; acest proces nu este altceva decît harpe, deci un nume nou este superfluu.

Fulcrum (Bethune-Baker, 1913) pentru un proces medio-ventral situat sub penis; recunoaștem imediat că este vorba de fultura inferior.

Fulcrum (Snodgrass, 1954), omonim cu precedentul și în același timp sinonim cu fultura inferior.

Furca (Bethune-Baker, 1910) nu este altceva decît fultura inferior la *Lycaenidae* și unele *Geometridae*.

Introitus vaginae (Toll) este sinonim cu ostium bursae.

Pseudostyle (Viette, 1948) este processus superior (Petersen, 1904); *sternellum* (Forbes, 1939) este transtilla (Pierce, 1914) etc.

Prin urmare, în loc să se folosească termenii respectivi, cunoscuți, autorii, din diverse motive, au dat nume noi acelorași sclerite, încărcînd astfel în mod inutil terminologia.

5. Să nu se dea nume noi la structuri minore; dimpotrivă, o structură remarcabilă trebuie neapărat denumită chiar dacă ea a fost observată numai la o specie sau la cîteva specii ale unui gen.

Dintre termenii referitori la structuri minore amintim cîţiva :

Brachia (Schroeder, 1909) este un proces al transtillei ; această particularitate poate foarte bine să fie redată în descrierea transtillei fără a fi marcată printr-un termen distinct.

Bucina (Fruhstorfer, 1908) este o structură particulară a anellusului la *Terias* ; termenul de anellus este aici suficient.

Capitulum (Diakonoff, 1939) nu este altceva decît un proces aparţinînd scleritului lamina dentata ; capitulum este un termen inutil.

Canaliculus (Pierce, 1914) este o proiecţie a scleritului fultura inferior, care nu este necesar să aibă un nume distinct.

Socioli (Diakonoff, 1941) reprezintă nişte simple prelungiri ale scleritelor socii.

S-ar putea da multe exemple. Ele ne arată că unii termeni nu se referă la structuri noi, ci la anumite particularităţi ale unor sclerite care au deja nume şi pe care trebuie să le utilizăm subliniind în descriere particularitatea respectivă (proces median, procese laterale, apofize, lobi păroşi etc.) fără a-i da un nume distinct. Dacă am merge pe calea aceasta şi fiecare particularitate a gnathosului, penisului, uncusului etc. ar primi un nume distinct, atunci am încărca terminologia cu încă cîteva mii de termeni, deoarece aceste structuri variază la infinit.

Dimpotrivă, dacă la o specie întîlnim o structură remarcabilă care nu poate fi încadrată în nici una dintre structurile cunoscute, este absolut necesar să-i dăm un nume nou, chiar dacă ea este puţin răspîndită. Aşa este cazul cu pseudovalvele descoperite de P. Viette (14) la *Danaidae*, *culcita* semnalată de H. Amsel la *Phycitinae*, *scopula androconialis* (Niculescu) la *Aegeriidae*, *supertergum* (Niculescu) la *Dioptidae* etc.

6. Unii termeni generali, ca *harpe* sau *sterigma*, să fie utilizaţi într-un sens mai restrîns. Nu împărtăşim părerea lui A. Diakonoff care propune să folosim un singur termen — harpe — pentru întregul complex al structurilor de pe marginile valvelor şi de pe faţa lor internă. Cum am putea descrie corect şi explicit o valvă care are 3—4 sclerite diferite pe faţa ei internă? Este imposibil să le prezentăm sub acelaşi nume, în mod comparativ la mai multe specii, dat fiind că ele diferă de la specie la specie. Dacă însă le distingem cu nume diferite (*ampulla*, *clasper*, *clavus*, *brachium costale* etc.), descrierea devine pertinentă şi scleritele pot fi uşor identificate şi prezentate, comparativ, la diferitele specii ale unui gen. Termenul harpe nu trebuie abandonat, ci restrîns la cazurile cînd pe valvă există un singur sclerit, ca la *Papilio*, *Vanessa*, *Melitaea*, *Archips* etc. Dar în acelaşi timp nu sîntem de acord nici cu A. Sibatani care, şi el, critică această idee a lui A. Diakonoff, dar foloseşte termenul harpe în alt sens. Pentru A. Sibatani harpe desemnează regiunea centrală şi cea medio-ventrală ale valvei. Dacă la *Melitaea* această regiune o vom numi harpe, atunci pentru scleritul în formă de seceră va trebui să propunem un nou termen, ceea ce nu este de loc indicat. Este mai simplu şi mai raţional ca scleritul în formă de seceră să fie numit harpe, nefiind necesar ca regiunea respectivă să aibă un nume special.

În aceeaşi situaţie se află şi termenul *sterigma* Bryk, care sau nu este de loc folosit sau este astfel utilizat încît produce confuzii. Acestea au fost arătate pe larg, într-o lucrare anterioară (7). Mai adăugăm aici că şi în S. L. Tuxen (13) există confuzii în această privinţă. Astfel termenul

sterigma este definit ca un „ansamblu de structuri sclerificate care înconjură ostium, constînd din lamella antevaginalis şi lamella postvaginalis". În această definiţie există două idei contradictorii exprimate în cele două propoziţiuni. În prima se admite că sterigma cuprinde *toate* scleritele din jurul lui ostium bursae, prin urmare lamella antevaginalis, lamella postvaginalis, lodix, operculum, lobuli vaginales etc. În a doua însă se precizează că sterigma constă din lamella antevaginalis şi lamella postvaginalis ! Avînd în vedere cele menţionate, precum şi confuziile din diverse lucrări semnalate de noi în 1970 (7), propunem ca termenul de sterigma să fie restrîns numai la cazurile cînd în jurul orificiului genital există o singură *placă* masivă care ocupă atît regiunea antevaginală, cît şi postvaginală, iar pentru alte cazuri se vor folosi termenii lamella antevaginalis lamella postvaginalis, lodix etc.

În afară de aceste observaţii generale este necesar să mai semnalăm unele erori sau interpretări greşite asupra diferitelor sclerite sau regiuni.

Astfel B. Beirne (1945) numeşte pseudouncus, la anumite *Stigmellidae*, partea distală a lui dorsum — adică uncusul, iar scaphium este numit uncus, interpretare care nu poate fi acceptată.

B. Alberti (1954) numeşte *praebursa* o dilatare a lui ductus bursae situată între corpus bursae şi ostium bursae. În realitate aceasta ar trebui să fie numită *postbursa*, deoarece ea este situată posterior faţă de bursa copulatrix şi nu anterior. De asemenea canalul ce leagă această „praebursa" cu corpus bursae îl numeşte ductus *intrabursalis*. Noi am schimbat denumirea în *ductus interbursalis*, deoarece el nu se găseşte în *interiorul* vreuneia din cele două pungi, ci *între* ele.

V. Nabokov (1945) a numit *subzonal sheath* şi *suprazonal sheath* regiunile penisului situate, respectiv înainte şi după *zona*. Această terminologie este greşită, deoarece ele nu sînt situate *sub* şi *deasupra* zonei, ci respectiv *înainte* şi *după* zona. De aceea am propus termenii *regio antezonalis* (Niculescu) şi *regio postzonalis* (Niculescu) în locul celor doi termeni ai lui V. Nabokov.

Deseori se face confuzie între cornuti şi armătura externă a penisului, afirmîndu-se, de exemplu, că la capătul distal al penisului se află doi mari cornuti, cînd în realitate există două procese sclerificate pe suprafaţa externă a penisului. Aceste procese nu sînt cornuti, ci sclerificări ale cuticulei externe şi fac parte din armătura externă a penisului. Cornuti sînt aşezaţi, după cum se ştie, pe vesica şi ei pot fi examinaţi numai dacă vesica este devaginată — sau, în caz contrar, prin disecţia penisului.

În fine o ultimă remarcă este aceea a folosirii juste a termenilor proximal şi distal.

Pentru penis toată lumea este de acord că regiunea proximală este cea mai anterioară, adică acolo unde se află coecum-penis, iar extremitatea opusă, unde se află ostium penis, este regiunea posterioară sau distală.

Pentru armătura genitală ♀ însă nu există unanimitate în privinţa fixării regiunilor proximale şi distale, unii considerînd că bursa copulatrix este proximală şi ostium bursae distal, alţii invers. Este evident că bursa copulatrix este situată anterior faţă de ostium bursae şi acesta este anterior faţă de papilele anale situate la extremitatea posterioară a abdomenului. Prin urmare tot ce este situat posterior faţă de bursa copulatrix trebuie să fie considerat ca distal. De aceea nu putem spune că ductus

bursae se *termină* în bursa copulatrix, ci, dimpotrivă, *începe* la bursa copulatrix şi se termină (deschide) distal în ostium bursae. De aceea partea proximală a lui ductus bursae nu se află lîngă ostium bursae cum afirmă J. H. Mc Dunnough (3) şi numeroşi lepidopterologi contemporani, ci lîngă bursa copulatrix. Din considerentele menţionate rezultă că proximal = anterior şi distal = posterior. Totuşi există şi trei excepţii : saccus, apofizele anterioare şi apofizele posterioare. La aceste sclerite, partea proximală este posterioară, iar extremitatea liberă, distală, este anterioară.

Am considerat că este utilă această precizare, deoarece şi în lucrarea S. L. Tuxen se găsesc cele două interpretări opuse. Astfel la termenul „costal membrane" se spune, just, că marginea proximală a valvei este cea dinspre vinculum, pe cînd la „valvae" se spune, greşit, că ele sînt deschise proximal (în loc de distal). Despre „lamina dorsalis" se spune, just, că este situată la partea distală a penisului şi „penisfilum" este partea distală, filiformă, a penisului, pe cînd despre bursa copulatrix se spune, eronat, că are o parte proximală, ductus bursae, şi un sac distal — corpus bursae.

Prin această lucrare noi am răspuns şi lui A. Sibatani şi colaboratori care în lucrarea citată (12) invită specialiştii să-şi spună cuvîntul în problemele ridicate de ei.

Noi credem că numai o uniformizare a terminologiei şi o reducere masivă de termeni, pe baza principiilor stabilite de noi, ar avea un efect salutar.

(Avizat de dr. doc. A. Popescu-Gorj).

BIBLIOGRAFIE

1. DIAKONOFF A., Lep. News, 1954, **8**, 67–74.
2. KUZNEŢOV N., *Faune de la Russie. Insectes Lépidoptères*, Petrograd, 1915, **I**, *1*, 336.
3. MC DUNNOUGH J. H., Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 1954, **104**, *3*, 241–358.
4. NICULESCU E. V., Boll. Soc. Ent. Ital., 1964, **94**, *1–2*, 36–39.
5. — Alexanor, 1967, **5**, 146–148.
6. — Dtsch. Ent. Zeit., 1969, **1–3**, 153–158.
7. — Bull. Soc. Ent. Mulhouse, 1970, Novembre-Decembre, 81–86.
8. PETERSEN W., Mém. Acad. Sci. St. Petersbourg, 1900, **8**, *9*, 144.
9. — Mém. Acad. Sci. St. Petersbourg, 1904, **8**, *16*, 84.
10. PIERCE F. N., *The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands*, Liverpool, 1909, **12**, 88.
11. — *The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands*, Liverpool, 1914, **29**, 88.
12. SIBATANI A. et al., Ann. Ent. Soc. Amer., 1954, **47**, 93–106.
13. TUXEN S. L., *Taxonomist's glossary of genitalia in insects, Lepidoptera*, red. AL. KLOTS, Munksgaard, Copenhagen, 1970, 359.
14. VIETTE PIERRE, Rev. Fr. Ent., 1948, **15**, 141.

Primit în redacţie la 3 august 1971.

MODIFICĂRI HISTOLOGICE ÎN TIROIDA PUILOR DE GĂINĂ SUPUŞI ACŢIUNII CÎMPULUI MAGNETIC PULSANT*

DE

N. NEAGA şi M. LAZĂR

591.149.1:591.8:59.088

Embryos and chickens were treated during different stages of development with magnetic field. The treatment led to histological modifications of the thyroid gland, characterized by: an increase of the follicles number per mm² of section, reduction of the follicular diameter and higher follicular epithelium and richer interfollicular tissue.

Cîmpul magnetic acţionînd asupra organismului animal, pe lîngă modificările fiziologice (1), determină şi importante modificări histologice (7) la nivelul diferitelor organe. Astfel, cîmpul magnetic produce modificări histologice la nivelul organelor limfo-epiteliale (5), la nivelul glandelor endocrine (1), (7) şi la nivelul sistemului nervos (2), (3), modificări care depind de intensitatea cîmpului magnetic şi de timpul cît acţionează acesta.

Tiroida are un rol deosebit de important în organism atît prin participarea la metabolism, stimulînd sinteza proteică, cu favorizarea proceselor de creştere, sau prin intensificarea respiraţiei celulare şi deci a metabolismului energetic (4), cît şi prin interrelaţiile ei cu celelalte glande endocrine şi cu organele limfo-epiteliale (6).

Ţinînd seama de rolul tiroidei în organism, de interrelaţiile sale cu glandele endocrine şi cu alte organe, precum şi de efectul cîmpului magnetic asupra structurii histologice a unor organe, în lucrarea de faţă ne-am propus să urmărim efectul cîmpului magnetic aplicat în diferite etape de dezvoltare ontogenetică asupra tiroidei puilor de găină.

* Prezentată la simpozionul de biomagnetism, Iaşi, mai 1971.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe pui de găină din rasa Rock alb, care au fost împărțiți în 4 loturi, și anume: un lot martor, un lot tratat cu cîmp magnetic în perioada embrionară, un lot tratat în primele 10 zile după ecloziune și un lot tratat la vîrsta de 60 de zile.

Tratarea cu cîmp magnetic s-a făcut în felul următor: lotul tratat în perioada embrionară, timp de 5 zile, în zilele 1, 3, 5, 7 și 9 de incubație, lotul tratat după ecloziune, în primele 10 zile de viață, iar lotul tratat la 60 de zile, timp de 5 zile consecutiv. Durata unei ședințe zilnice de tratament a fost de 20 min. Cîmpul magnetic folosit a fost de tip pulsator, cu întreruperi (la 3 s excitație 1 s pauză), avînd intensitatea de 300 Oe.

Puii au avut asigurate aceleași condiții de întreținere și furajare pe toată perioada experimentală.

La vîrstele de 30,60 și 75 de zile au fost sacrificați cîte 3 pui din fiecare lot, de la care s-au recoltat tiroidele. Piesele recoltate au urmat tehnica histologică obișnuită, iar secțiunile au fost colorate cu hematoxilină-eozină. Pe secțiunile executate s-au determinat: numărul de foliculi tiroidieni pe mm² de secțiune, diametrul folicular și înălțimea epiteliului. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic și sînt redate în tabelele nr. 1, 2 și 3.

REZULTATELE OBȚINUTE

Urmărind aspectul histologic al tiroidei la puii din lotul martor, la vîrsta de 30 de zile, se constată prezența foliculilor tiroidieni voluminoși și poligonali, cu predominarea foliculilor mari. Țesutul neorganizat interfolicular este puțin abundent, iar epiteliul folicular este mic (fig. 1).

În țesutul tiroidian al puilor tratați cu cîmp magnetic în perioada embrionară apar modificări evidente, exprimate prin diametrul folicular mai mic, numărul de foliculi pe mm² de secțiune mai mare față de martor și epiteliul mai înalt, diferențele fiind statistic semnificative pentru $p < 0,001$, în timp ce țesutul interfolicular este mult mai abundent (fig. 2 și tabelele nr. 1, 2 și 3).

Puii care au fost tratați cu cîmp magnetic în primele 10 zile după ecloziune la vîrsta de 30 de zile prezintă modificări histologice în același sens, tiroida avînd aspectul de glandă în hiperfuncție, cu diametrul folicular mai mic, numărul de foliculi pe mm² mai mare, epiteliul mai înalt

Tabelul nr. 1

Numărul de foliculi tiroidieni (pe mm²) la puii tratați cu cîmp magnetic
Pui Rock alb

Lotul	n	Vîrsta (zile) 30			60			75		
		$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p
Martor	75	504	13,2	—	328	8,7	—	211	7,9	—
C.M.E.	75	690	11,7	<0,001	365	9,2	<0,05	256	16,9	—
C.M.P.	75	682	10,9	<0,001	390	11,5	<0,05	275	17,3	—

Notă. C.M.E. = cîmp magnetic aplicat în perioada embrionară.
C.M.P. = cîmp magnetic aplicat puilor în primele 10 zile după ecloziune.

Tabelul nr. 2

Diametrul foliculilor tiroidieni la puii tratați cu cîmp magnetic
Pui Rock alb

Lotul	n	Vîrsta (zile) 30			60			75		
		$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p
Martor	75	41,89	1,2	—	47,92	2,1	—	51,97	3,2	—
C.M.E.	75	27,66	2,7	<0,001	37,89	2,7	<0,01	46,47	4,9	—
C.M.P.	75	25,16	2,2	<0,001	38,44	2,9	<0,01	45,70	3,7	—

Notă. C.M.E. = cîmp magnetic aplicat în perioada embrionară.
C.M.P. = cîmp magnetic aplicat puilor în primele 10 zile după ecloziune.

Tabelul nr. 3

Înălțimea epiteliului tiroidian (μ) la puii tratați cu cîmp magnetic
Pui Rock alb

Lotul	n	Vîrsta (zile) 30			60			75		
		$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	p
Martor	45	5,07	0,46	—	6,12	0,28	—	6,04	0,32	—
C.M.E.	45	5,17	0,61	—	7,24	0,46	<0,05	6,98	0,68	—
C.M.P.	45	7,21	0,72	<0,05	7,98	0,39	<0,01	7,04	0,49	—

Notă. C.M.E. = cîmp magnetic aplicat în perioada embrionară.
C.M.P. = cîmp magetic aplicat puilor în primele 10 zile după ecloziune.

și țesut interfolicular mai abundent. Coloidul folicular este mai abundent și prezintă numeroase vacuolizări (fig. 3). Diferențele înregistrate sînt semnificative pentru $p < 0,001$ (tabelele nr. 1, 2 și 3).

La vîrsta de 60 de zile, tiroida puilor din lotul martor prezintă foliculi tiroidieni foarte mari, cu diametrul folicular mare, numărul foliculilor pe mm² este mic, epiteliul este turtit, iar țesutul interfolicular este mai redus (fig. 4 și tabelele nr. 1, 2 și 3).

La puii tratati în perioada embrionară, la 60 de zile tiroida își menține aspectul de țesut aflat în hiperfuncție, și anume: diametrul folicular mic, numărul de foliculi pe mm² mare, țesutul interfolicular mai abundent și epiteliul mai înalt (fig. 5). Diferențele față de martor sînt semnificative pentru $p < 0,01$ (tabelele nr. 1, 2 și 3).

La puii tratați cu cîmp magnetic în primele 10 zile după ecloziune, tiroida la 60 de zile prezintă un folicul mai activ, cu o cantitate mai mare de coloid și cu multe vacuolizări (fig. 6). Atît diametrul folicular, numărul de foliculi pe mm², cît și înălțimea epiteliului se mențin la diferențe semnificative față de martor (tabelele nr. 1, 2 și 3).

După vîrsta de 60 de zile, atît la puii tratați în perioada embrionară, cît și la cei tratați în primele zile după ecloziune, diferențele față de martor se reduc și sînt nesemnificative.

La puii care au fost tratați cu cîmp magnetic la vîrsta de 60 de zile (între zilele a 60-a și a 65-a) și sacrificați la vîrsta de 75 de zile se constată

modificări tiroidiene cu aspect de stimulare, dar acestea sînt mai puţin evidente faţă de cele obţinute la puii trataţi în perioada embrionară sau în primele 10 zile după ecloziune. Astfel, în timp ce la puii din lotul martor foliculii tiroidieni sînt mari, epiteliul folicular redus şi ţesutul interfolicular mic (fig. 7), ţesutul tiroidian al puilor trataţi cu cîmp magnetic prezintă foliculi de dimensiuni mai mici, diametrul folicular este de asemenea mai mic, numărul de foliculi pe mm² este mai mare, epiteliul este mai înalt, coloidul este mai abundent, iar ţesutul interfolicular este mai bine evidenţiat (fig. 8).

DISCUŢIA REZULTATELOR

Ţesutul glandular propriu-zis al tiroidei se compune din foliculi de dimensiuni diferite, avînd forma ovală sau rotundă, delimitaţi de un epiteliu unistratificat, format din celule cubice. Forma şi înălţimea celulelor epiteliului se modifică în funcţie de activitatea glandei, şi anume cu cît celulele epiteliale sînt mai înalte, cu atît secretă o cantitate mai mare de coloid. Foliculii tiroidieni variază ca mărime şi pot să conţină sau să nu conţină coloid, în funcţie de starea lor de activitate (4).

Modificările histologice din tiroidă care permit aprecierea gradului de stimulare a glandei sînt următoarele: diametrul folicular mic, număr mai mare de foliculi pe mm² de secţiune, epiteliul folicular înalt, resorbţia coloidului folicular şi abundenţa cordoanelor epiteliale interfoliculare (4), constituind totodată şi o indicaţie asupra acţiunii stimulatoare a TSH hipofizar (6).

Cercetările lui A. M. Z i r r a şi colaboratori (7), efectuate pe cobai supuşi acţiunii cîmpului magnetic de joasă intensitate (90 gauss), au arătat modificări histologice evidente la nivelul tiroidei, caracterizate printr-un epiteliu folicular mult crescut, diametrul folicular mai mic, iar ţesutul interfolicular mai abundent.

P. J i t a r i u (1) constată o creştere a capacităţii de încorporare a iodului la cobaii trataţi cu cîmp magnetic, lucru care demonstrează o creştere a activităţii tiroidiene.

Aspectele histologice constatate de noi în tiroida puilor de găină trataţi cu cîmp magnetic în diferite stadii de dezvoltare ontogenetică, caracterizate prin existenţa unor foliculi tiroidieni mai mici, numărul de foliculi tiroidieni pe mm² mai mare, prezenţa unui epiteliu mai înalt şi a coloidului cu numeroase vacuole de resorbţie, precum şi abundenţa de cordoane epiteliale interfoliculare, reprezintă modificări evidente de stimulare produse în tiroidă, datorită acţiunii cîmpului magnetic.

Modificările histologice evidente, care dau glandei aspectul de stimulare, influenţează direct asupra activităţii glandei tiroide, ducînd la activarea acesteia şi deci la creşterea secreţiei tiroidiene (4), secreţie care stimulează metabolismul (4), (6).

Cîmpul magnetic îşi exercită acţiunea sa prin intermediul hipofizei, asupra căreia are o influenţă evidentă de stimulare (7). Hipofiza stimulată secretă o cantitate crescută de hormon tireotrop (TSH), care dirijează activitatea tiroidei. Astfel, tiroida stimulată de către TSH îşi intensifică activitatea secretorie, ducînd la o secreţie crescută de hormoni tiroidieni, care intervin în procesele metabolice, favorizînd procesele de creştere prin stimularea sintezei de proteine specifice (1).

CONCLUZII

1. Tratarea puilor de găină cu cîmp magnetic de 300 Oe, în diferite etape de dezvoltare ontogenetică, produce modificări histologice evidente la nivelul tiroidei.

2. Modificările histologice produse sînt caracterizate prin: creşterea numărului de foliculi pe mm² de secţiune, micşorarea diametrului folicular, epiteliul folicular mai înalt şi ţesut interfolicular mai abundent; aceste modificări reprezintă aspecte de stimulare evidentă a glandei tiroide.

3. Tratarea puilor cu cîmp magnetic la vîrsta de 60 de zile are de asemenea efect de stimulare, dar modificările obţinute sînt mai puţin evidente şi de scurtă durată.

(Avizat de prof. P. Jitariu.)

HISTOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN IN DER SCHILDRÜSE BEIM KÜCKEN NACH EINWIRKUNG EINES PULSIERENDEN MAGNETFELDES

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die histologischen Veränderungen der Schildrüse beim Kücken in verschiedenen ontogenetischen Entwicklungsstadien nach der Einwirkung eines pulsierenden Magnetfeldes von 300 Oe unteruscht

Bei Kücken, die während der Embrionalentwicklung, sowie bei denen die während der ersten 10 Tage nach dem Schlüpfen mit Magnetfeld behandelt wurden, konnten eindeutige stimulierende Wirkungen festgestellt werden, gekennzeichnet durch: Zunahme der Folikelanzahl pro mm², Verkleinerung der Folikeldiameter, höheres Folikelepithel, Folikelkolloid mit zahlreichen Vakuolen und reicherem interfolikularem Gewebe. Die beobachteten Unterschiede bleiben nur während der ersten 60 Tage statistisch signifikant.

Bei Kücken, die im Alter von 60 Tagen einem plusierenden Magnetfeld von 300 Oe. ausgesetzt waren, können Veränderungen in derselben Richtung festgescellt werden; sie sind aber weniger ausgeprägt und bleiben nur eine kürzeıe Zeit erhalten.

BIBLIOGRAFIE

1. JITARIU P., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1966, **11**, *1*, 3.
2. KHOLODOV Y. A., in *Biological effects of magnetic fields*, Plenum Press, New York, 1964, 196.
3. KHOLODOV Y. A., ALEXANDROVSKAYA M. M., LUKYANOVA S. N. a. CHIZHENKOVA A.R., The third Intern. symposium, Chicago, 1966, 37.
4. MILCU ŞT.-M. şi colab., *Fiziopatologia experimentală a glandei tiroide*, Edit. medicală, Bucureşti, 1963.
5. NEAGA N. şi LAZĂR M., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, 1971, **17**, *1*, 20.
6. PINTEA V., LEANCU M., JIVĂNESCU I. şi SPĂTARU SOFIA, Lucr. şt. Inst. agron. Timişoara, 1965, **8**, 303.
7. ZIRRA A. M., VOICU A., COMNOIU M. şi STRATULAT L., St. cerc. balneofizioterapie, 1964, **6**, 134.

Institutul agronomic Iaşi,
Laboratorul de fiziologie animală
şi
Universitatea „Al. I. Cuza" Iaşi,
Laboratorul de fiziologia animalelor şi a omului.

Primit în redacţie la 26 august 1971.

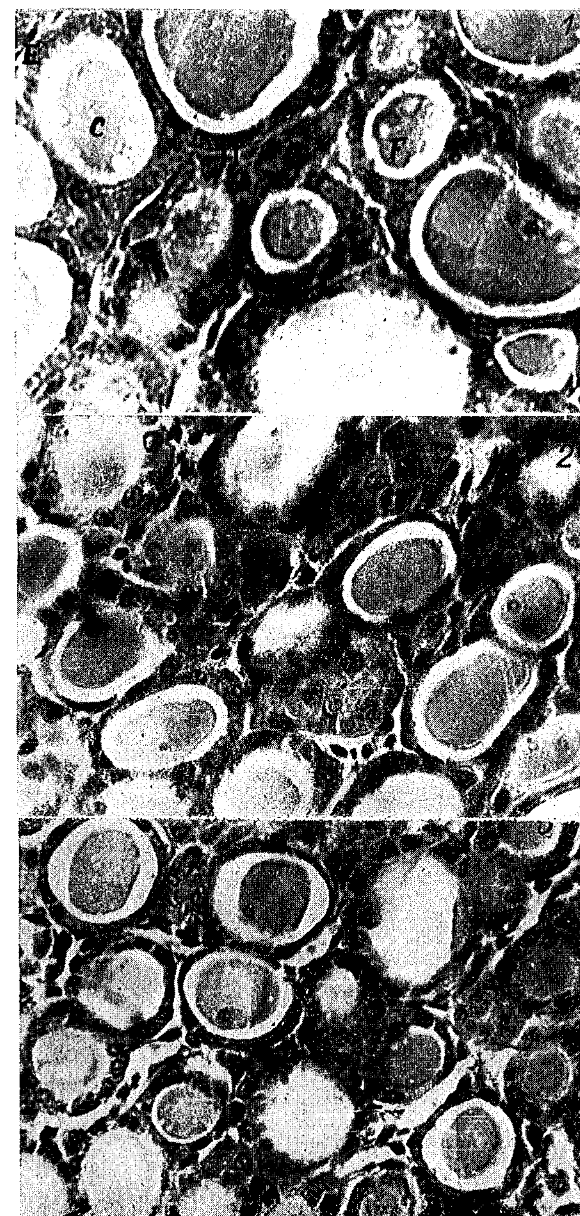


Fig. 1. — Secţiune prin tiroidă de pui martor la 30 de zile *C*, Coloid; *E*, epiteliu folicular; *F*, folicul tiroidian; *TI*, ţesut interfolicular (coloraţie hematoxilină-eozină; microfoto 7× 7).

Fig. 2. — Secţiune prin tiroidă de pui de 30 de zile, tratat cu cîmp magnetic în perioada embrionară. Se observă diametrul folicular mic, numărul de foliculi pe mm² mai mare şi ţesut interfolicular mai abundent (coloraţie hematoxilină-eozină; microfoto 7 × 7).

Fig. 3. — Secţiune prin tiroidă de pui de 30 de zile, tratat cu cîmp magnetic în primele 10 zile după ecloziune. Se observă diametrul folicular mic, numărul de foliculi pe mm² mare şi ţesut interfolicular abundent (coloraţie hematoxilină-eozină; microfoto 7 × 7).

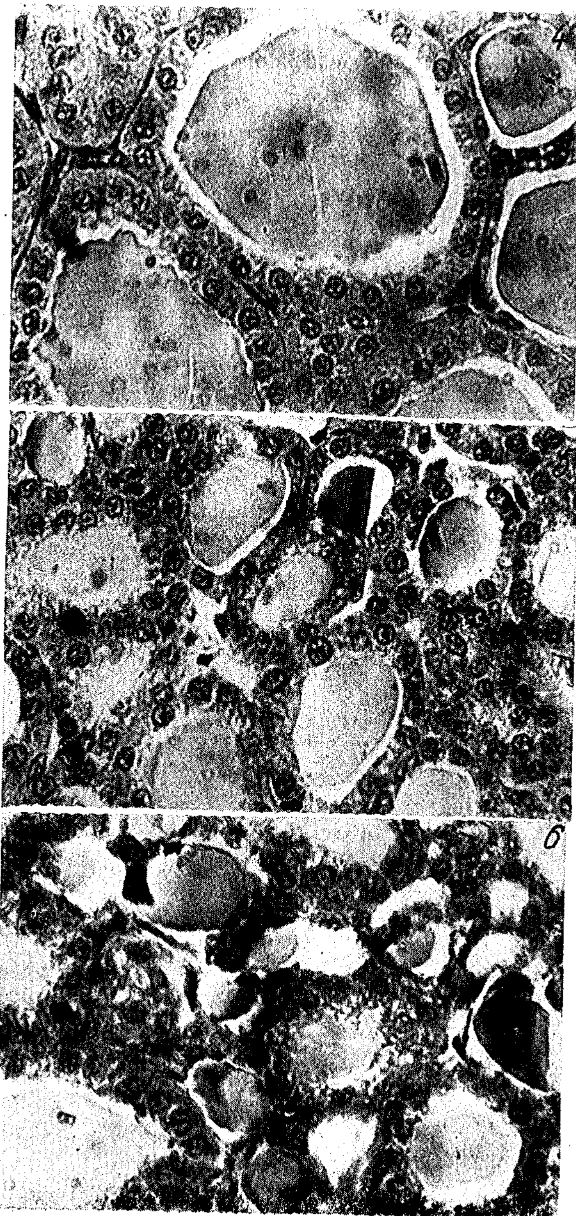


Fig. 4. — Secţiune prin tiroidă de pui martor la 60 de zile. Se observă diametrul folicular mare, numărul de foliculi pe mm^2 mic şi ţesut interfolicular redus (coloraţie hematoxilină-eozină ; microfoto 7 × 7).

Fig. 5. — Secţiune prin tiroidă de pui la 60 de zile, tratat cu cîmp magnetic în perioada embrionară. Se observă diametrul folicular mic, numărul de foliculi pe mm^2 mare şi ţesut interfolicular abundent (coloraţie hematoxilină - eozină ; microfoto 7 × 7).

Fig. 6. — Secţiune prin tiroidă de pui la 60 de zile, tratat cu cîmp magnetic în primele 10 zile după ecloziune. Se observă diametrul folicular mic, numărul de foliculi pe mm^2 mare şi ţesutul interfolicular abundent (coloraţie hematoxilină-eozină, microfoto 7 × 7).





Fig. 7. — Secţiune prin tiroidă de pui martor la 75 de zile. Se observă diametrul folicular mare, numărul de foliculi pe mm^2 mic şi ţesut interfolicular foarte puţin evident (coloraţie hematoxilină-eozină ; microfoto 7 × 7).

Fig. 8. — Secţiune prin tiroidă de pui la 75 de zile, tratat cu cîmp magnetic între zilele a 60-a şi a 65-a. Se observă diametrul folicular mai mic, numărul de foliculi pe mm^2 mai mare şi ţesutul interfolicular mai abundent (coloraţie hematoxilină-eozină ; microfoto 7 × 7).

RESPIRAȚIA CELULARĂ ÎN ONTOGENIA GLANDEI SERICIGENE LA *BOMBYX MORI* SUB INFLUENȚA MICRODOZELOR DE RADIAȚII γ ȘI U.V.

DE

LIVIU FLOCA și Academician EUGEN A. PORA

577.391:591.12:591.477:3.595.787

The two silk gland regions show a proper cell respiration type, characteristic of the 4^{th} larval stage as well as of the 5^{th} one.
U. V. irradiations and γ microdoses induce oxygen uptake diminution in both gland regions of the 4^{th} larval stage. Fibroinic region cells are more sensitive towards the physical factors used than the sericinic region cells of the silk gland.
It is concluded that the response reaction to the U.V. irradiations and γ microdoses of the silk gland cells is specific to each gland region and dependent upon the cells physiologic state and upon their metabolic activity during the irradiation, respectively.

În prezent este bine cunoscută rezistența deosebită a insectelor față de doze extrem de mari de radiații ionizante, unele specii nefiind distruse chiar la 50 000 r. În general, doza letală pentru insecte este cu aproximativ 100 de ori mai mare decît pentru mamifere (19).

Observațiile lui D. S. Grosch (11) efectuate la peste 150 de generații succesive de insecte, care au repopulat atolul Bikini în urma exploziei nucleare experimentale de aici, aduc date prețioase în legătură cu modul de adaptare și dezvoltare a insectelor în condițiile unui fond radioactiv foarte ridicat.

Rezistența insectelor față de radiații nu poate fi explicată numai prin lipsa activității mitotice, caracteristică celulelor somatice, întrucît celulele sexuale, a căror activitate mitotică este intensă, sînt tot atît de rezistente.

Ținînd seama de faptul că la majoritatea insectelor reglarea presiunii osmotice intracelulare are loc cu participarea aminoacizilor și polipepti-

delor cu moleculă mică (6), (7), precum şi de faptul că hemolimfa insectelor este foarte bogată în aminoacizi liberi, despre care se ştie că exercită o anumită acţiune protectoare faţă de radiaţiile ionizante, este posibilă explicarea rezistenţei la iradiere prin aceste particularităţi biochimice.

Mai puţin spectaculoase, dar cu perspective reale sînt fenomenele determinate de acţiunea biologică a radiaţiilor ionizante aplicate în microdoze (16), (17), efectul cărora fiind insuficient studiat la insecte (11).

Bazîndu-ne pe rezultatele noastre anterioare asupra metabolismului acizilor nucleici în glanda sericigenă sub influenţa radiaţiilor U. V. şi microdozelor γ (10), în lucrarea de faţă prezentăm modul de comportare al celulelor glandei în ceea ce priveşte consumul de oxigen pe regiuni (fibroinică şi sericinică) la *Bombyx mori* în vîrstele larvare IV şi V, sub acţiunea radiaţiilor U. V. şi a unor doze foarte slabe de radiaţii γ.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe larve de *Bombyx mori* din linia Orşova 33, stabilă din punct de vedere genetic.

Animalele au fost împărţite după cum urmează:

1. Loturi martor.
2. Loturi iradiate cu U.V. 5–10–20 min, în doză unică, la un bec de 300 W, la distanţa de 1 m.
3. Loturi iradiate zilnic timp de o oră la o sursă de cobalt, cu o doză de 17 mr/oră (doza totală fiind 272 mr) timp de două vîrste larvare.
4. Loturi care după iradierea cu raze γ au fost iradiate cu U.V. timp de 10 min.

După 24 de ore de la ultima iradiere, larvele au fost sacrificate urmărindu-se respiraţia tisulară a glandei sericigene, separat pe cele două regiuni, fibroinică şi sericinică, după metoda manometrică a lui W a r b u r g. Lichidul din cupe a fost înlocuit cu hemolimfă, recoltată de la loturi donatoare, alcătuite din larve de vîrsta respectivă. Determinările au fost făcute la temperatura de 24°C.

Rezultatele obţinute sînt prezentate în tabelele nr. 1 şi 2 şi figurile 1–5.

REZULTATE ŞI DISCUŢIA LOR

Consumul normal de oxigen al celulelor glande sericigene la *Bombyx mori* prezintă diferenţe semnificative pe regiuni de glandă şi vîrste larvare.

În vîrstele larvare a IV-a şi a V-a, regiunea sericinică a glandei sericigene consumă mai puţin oxigen decît regiunea fibroinică.

Vîrsta a V-a larvară se caracterizează printr-un consum de oxigen mai scăzut de aproape trei ori faţă de consumul de oxigen al ţesutului glandei sericigene la vîrsta a IV-a larvară, atît în cazul regiunii fibroinice cît şi al celei sericinice. Acest lucru poate fi explicat prin transformările ce au loc în glanda sericigenă la vîrsta a V-a, cînd predomină procesele de retenţie de azot, premergătoare începutului sintezei de mătase, coeficientul respirator fiind probabil deplasat spre oxidarea lipidelor cu menajarea protidelor, eventual şi a glucidelor.

Graficul scăderii procentuale a respiraţiei arată că celulele regiunii fibroinice ale glandei sericigene la vîrsta a IV-a se caracterizează printr-o

Tabelul nr. 1

Mediile consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene la 24 de ore după iradierea cu U.V. (5–10–20 min), exprimate în mm³ O_2/g ţesut proaspăt (media a 10 determinări)

Timp min	Regiunea de glandă	Vîrsta a IV-a larvară: martori	Vîrsta a IV-a larvară: 5 min U.V.	Vîrsta a IV-a larvară: 10 min U.V.	Vîrsta a IV-a larvară: 20 min U.V.	Vîrsta a V-a larvară: martori	Vîrsta a V-a larvară: 5 min U.V.	Vîrsta a V-a larvară: 10 min U.V.	Vîrsta a V-a larvară: 20 min U.V.
15	S	365±41	99±10 p < 0,001	138±17 p < 0,01	176±19 p < 0,001	124±18	156±18 p > 0,05	104±16 p > 0,05	155±20 p > 0,05
	F	409±62	94±20 p < 0,001	146±19 p < 0,001	198±17 p < 0,01	107±11	286±32 p < 0,001	198±36 p > 0,05	286±43 p < 0,01
30	S	610±75	193±5 p > 0,001	291±27 p > 0,01	356±27 p > 0,001	225±17	276±31 p > 0,05	192±17 p > 0,05	276±31 p > 0,05
	F	582±75	283±49 p < 0,01	308±22 p < 0,01	409±28 p < 0,02	235±28	466±46 p < 0,01	226±41 p > 0,05	470±46 p < 0,001
45	S	899±89	332±23 p < 0,001	466±38 p < 0,001	545±38 p < 0,001	308±22	389±19 p > 0,05	306±24 p > 0,05	382±33 p > 0,05
	F	913±152	475±72 p < 0,01	487±36 p < 0,01	569±56 p < 0,01	344±41	605±33 p < 0,001	360±20 p > 0,05	642±58 p < 0,01
60	S	1247±131	490±69 p < 0,001	607±50 p < 0,001	713±35 p < 0,001	403±28	510±49 p > 0,05	418±26 p > 0,05	503±48 p > 0,05
	F	1494±317	562±77 p < 0,01	619±45 p < 0,01	835±84 p < 0,01	479±58	825±57 p < 0,001	402±33 p > 0,05	887±72 p < 0,001

Tabelul nr. 2

Mediile consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene la 24 de ore după iradierea cu radiații γ în doză totală de 0,272 r, exprimate în mm³ O_2/g țesut proaspăt (media a 10 determinări)

Timp min	Regiunea de glandă	Vîrsta a IV-a larvară			Vîrsta a V-a larvară		
		martori	γ = 0,272 r	γ + 10 min. U.V.	martori	γ = 0,272 r	γ + 10 min U.V.
15	S	365±41	101±26 p < 0,001	112±13 p < 0,001	124±18	240±8 p > 0,02	78±4 p > 0,05
	F	409±62	110±13 p < 0,01	137±10 p < 0,001	107±11	441±60 p > 0,01	212±15 p > 0,02
30	S	610±75	184±39,6 p<0,001	216±27 p<0,001	225±17	432±25 p>0,02	174±5 p>0,05
	F	582±75	353±13 p=0,01	237±16 p < 0,001	235±28	652±24 p<0,01	326±23 p>0,05
45	S	899±89	318±31,6 p<0,001	300±40 p<0,001	308±22	635±11 p>0,02	249±12 p>0,05
	F	913±152	440±21 p<0,01	369±25 p<0,001	344±41	988±93 p<0,01	518±17 p>0,02
60	S	1247±131	418±44 p<0,001	459±98 p<0,001	403±28	832±24 p>0,02	342±20 p>0,05
	F	1494±317	541±30 p=0,01	533±27 p<0,001	479±58	1318±75 p>0,02	631±37 p>0,05

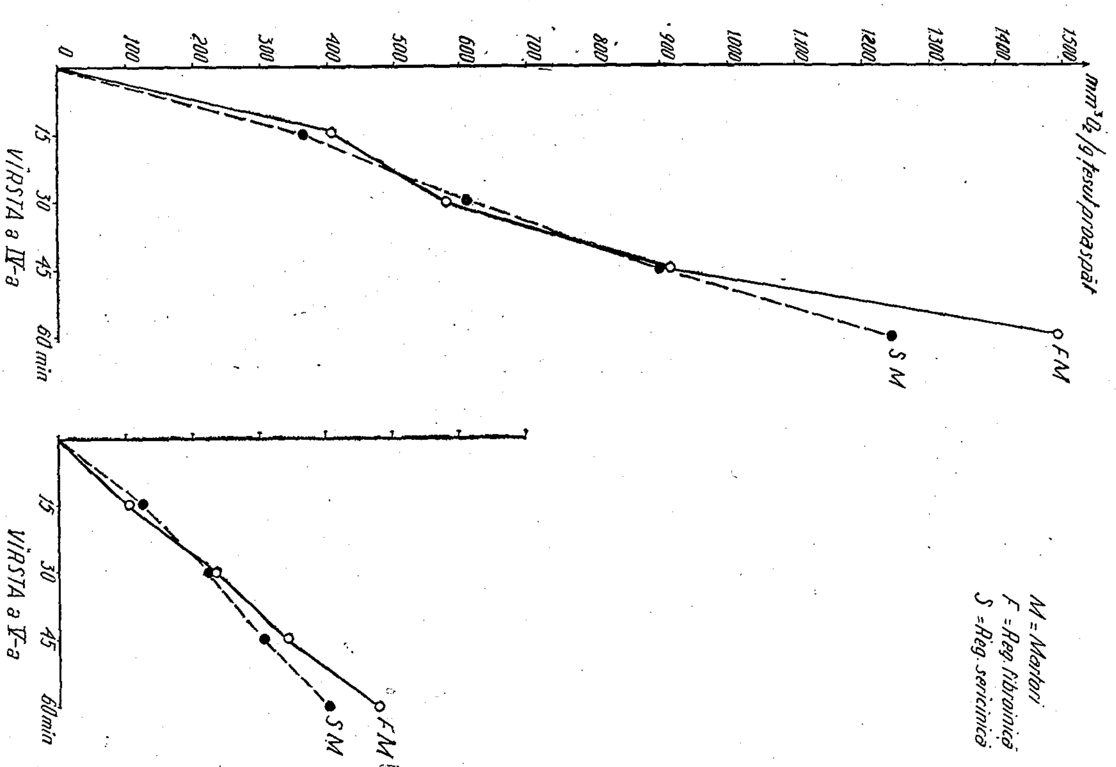
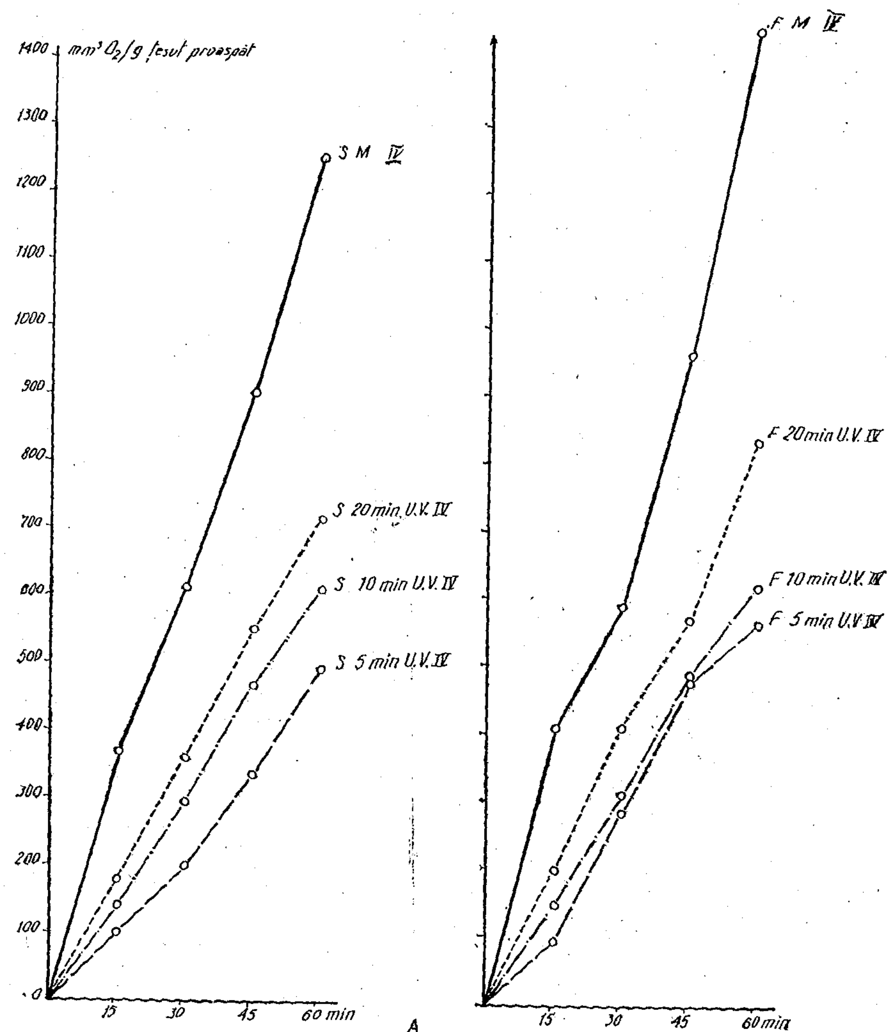


Fig. 1. — Consumul de oxigen al celulelor regiunilor fibroinice și sericinice de glandă sericigenă, la martori (mm³O_2/g țesut proaspăt).



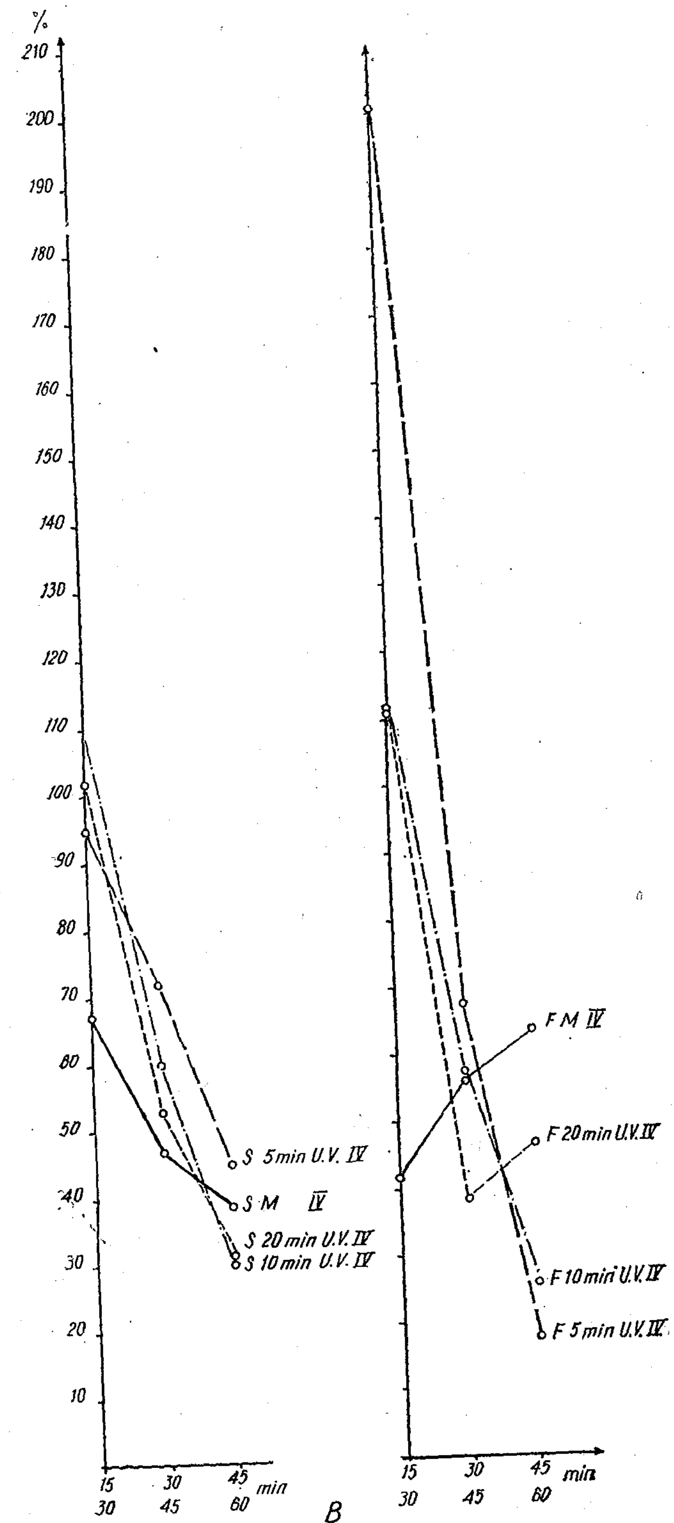


Fig. 2. — Virsta a IV-a larvară.
A, Consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene pe regiuni (sericinică = S și fibroinică = F) sub influența radiațiilor U.V. (5—10—20 min).
B, Scăderea procentuală a consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene sub influența radiațiilor U.V. (5—10—20 min).

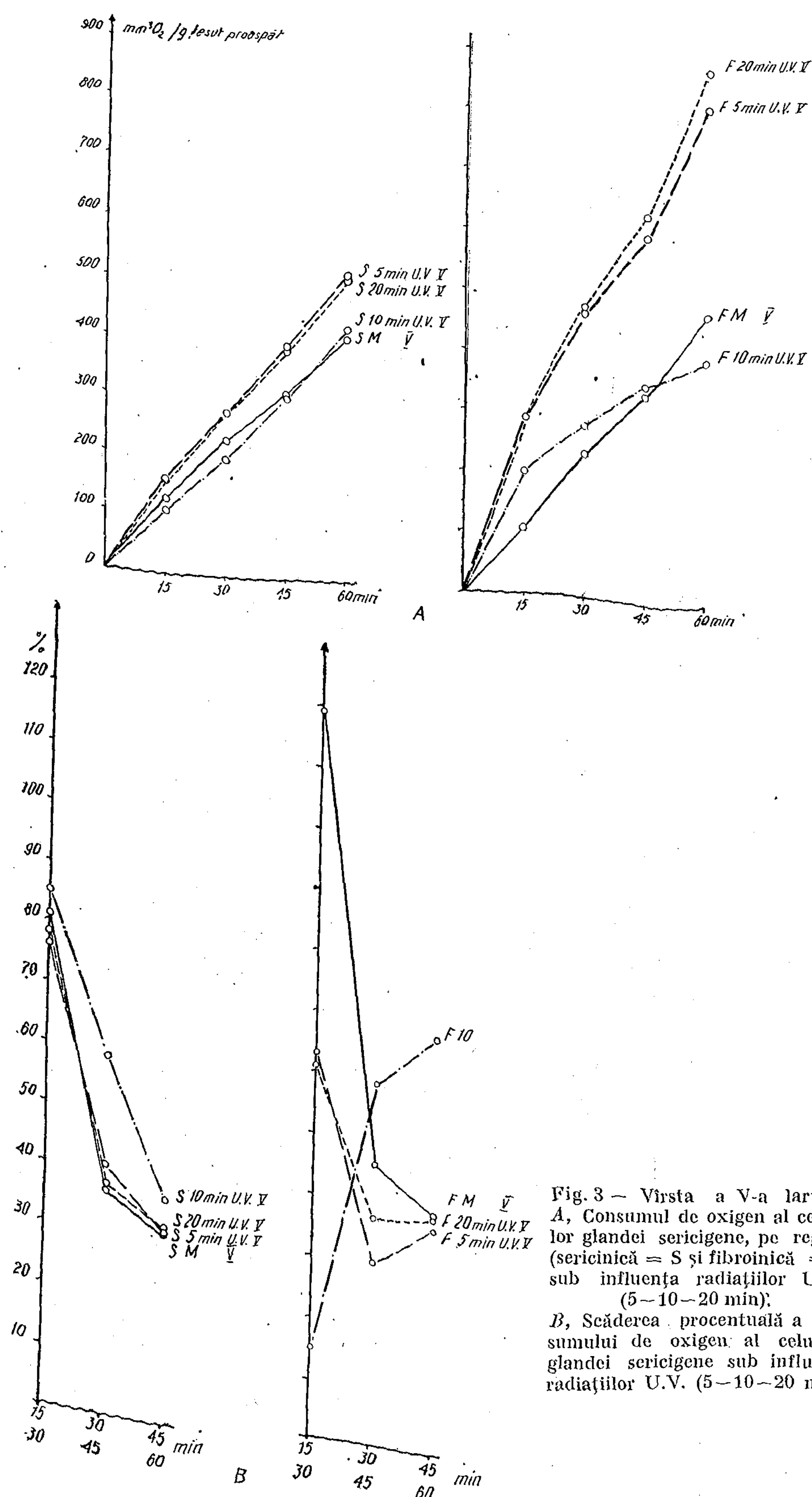


Fig. 3 — Vîrsta a V-a larvară. *A*, Consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene, pe regiuni (sericinică = S și fibroinică = F) sub influența radiațiilor U. V. (5—10—20 min); *B*, Scăderea procentuală a consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene sub influența radiațiilor U.V. (5—10—20 min).

vitalitate extrem de mare, proprietate ce nu a fost evidențiată pentru nici o altă regiune de glandă.

Datele obținute de noi, în ceea ce privește consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene de vîrsta a IV-a după iradierea cu U.V. în doze mici, mijlocii și mari (5—10 și 20 min), demonstrează că atît în regiunea sericinică, cît și în cea fibroinică respirația tisulară scade, scăderea fiind mai pronunțată la loturile iradiate cu doze mici, deci invers proporțională cu doza.

La 24 de ore de la iradierea cu U.V. 5—10 și 20 min a larvelor de vîrsta a V-a are loc creșterea respirației tisulare față de martori, procesul fiind mai evident la loturile iradiate cu 5 și 20 min, atît pentru regiunea sericinică, cît și pentru cea fibroinică de glandă.

Lotul iradiat 10 min cu U.V. prezintă valori ale consumului de oxigen celular apropiate de ale martorilor, atît pentru regiunea sericinică cît și pentru regiunea fibroinică de glandă.

Prin iradierea larvelor cu microdoze de radiații γ consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene, în vîrsta a IV-a larvară, scade. Fenomenul poate fi explicat prin faptul că, la această vîrstă, mecanismele biochimice metabolice celulare fiind deosebit de intense sînt mult mai sensibile decît la vîrsta a V-a.

În ceea ce privește creșterea consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene iradiate cu radiații γ la vîrsta a V-a larvară, înregistrată atît în regiunea sericinică cît și în cea fibroinică, procesul nu poate fi pus cu certitudine pe seama unei acțiuni pozitive a metabolismului celular, existînd posibilitatea creșterii consumului de oxigen independentă de creșterea sintezei substanțelor macroergice sub influența radiațiilor ionizante (12).

Cu toate că o serie de autori (1), (2), (5), (8), (9), (14), (18) au arătat acțiunea favorabilă a radiațiilor U.V. asupra dezvoltării larvelor de *Bombyx mori*, rezultatele obținute de noi în cazul asocierii expunerii la radiații γ și U. V. indică o scădere a consumului de oxigen, atît în cazul vîrstelor larvare IV și V, cît și pe regiuni de glandă, datele fiind nesemnificative.

Ținînd seama de observațiile lui A. M. Pappenheimer (15), care a descris la insecte mutații ale sistemelor de citocromi, în care citocromii prezintă alterații în structura lor, modificări ale potențialului de oxidare, sau chiar lipsesc cu desăvîrșire, presupunem că sub influența radiațiilor U. V. și a microdozelor de radiații γ apar schimbări în distribuția și natura citocromilor în acord cu necesitatea de oxigen a celulelor glandei sericigene.

În *concluzie* putem afirma că atît sub influența iradierii cu radiații γ, cît și γ + U. V. are loc scăderea metabolismului celular al glandei sericigene la vîrsta a IV-a larvară, fapt ce poate fi pus pe seama trecerii de la procesul anabolic dominant la cel catabolic.

Conform datelor lui E. S. Barron și V. Flood (4), una dintre modificările principale ce apar în organismul iradiat o constituie oxidarea și inactivarea grupărilor —SH din enzimele intracelulare. Unele date însă contrazic această teorie, astfel nu au fost găsite modificări esențiale evidente în activitatea succindehidrogenezei, malatdehidrogenezei, citocromoxidazei, ATP-azei și a altor enzime cu grupări —SH.

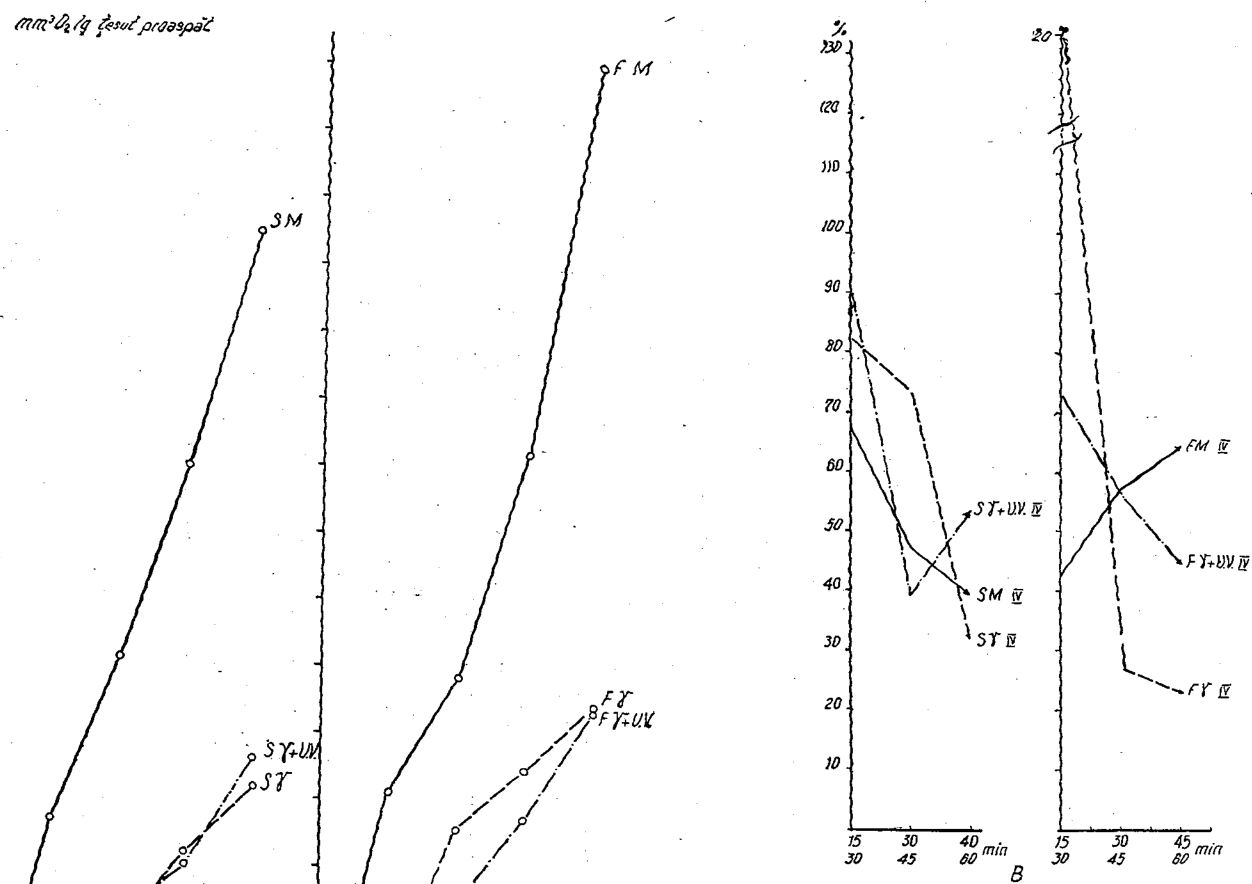


Fig. 4. — Vîrsta a IV-a larvară.
A, Consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene pe regiuni (sericinică = S și fibroinică = F) sub influența microdozelor γ singure și asociate cu U.V. 10 min.
B, Scăderea procentuală a consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene iradiate

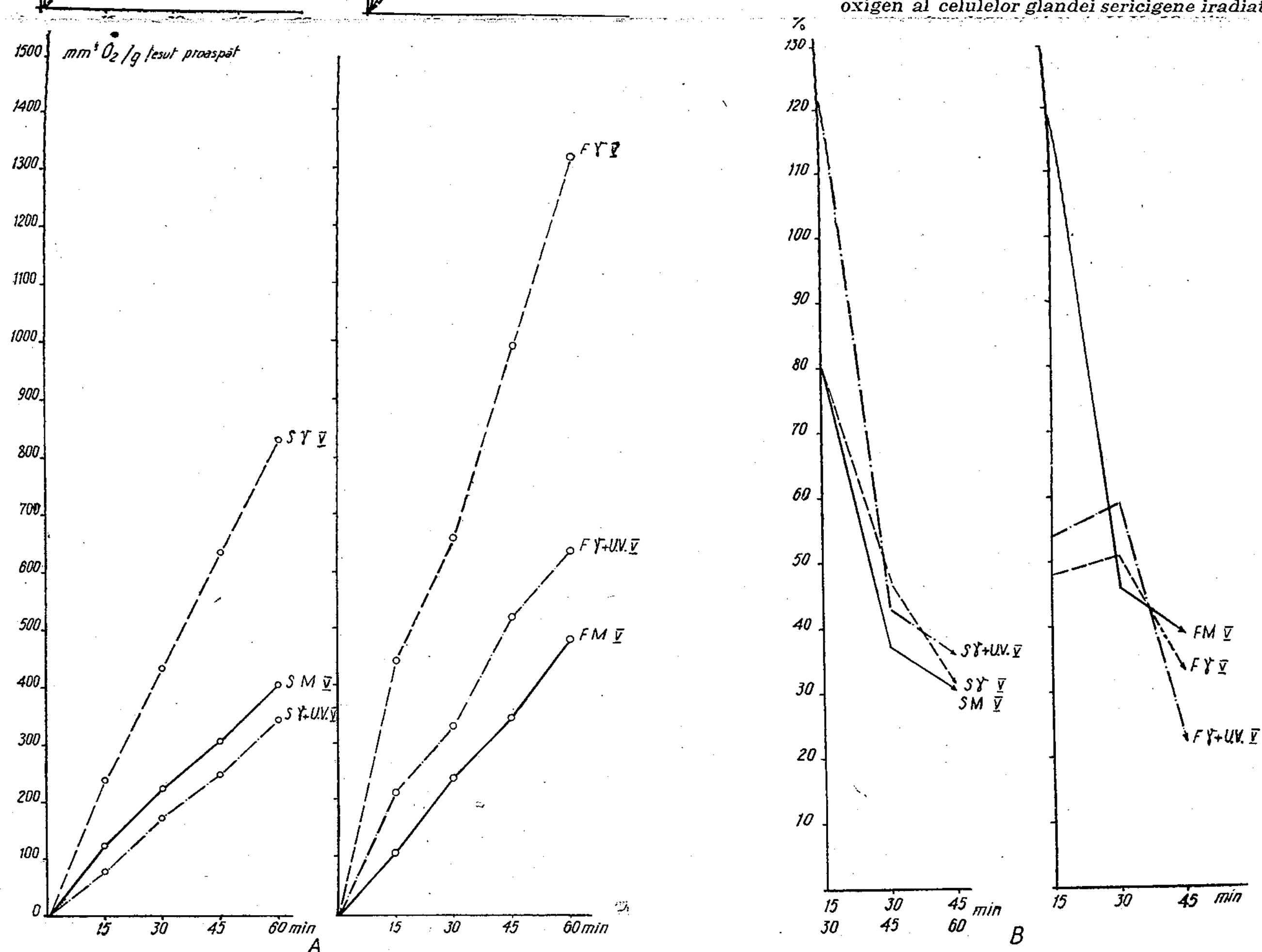


Fig. 5. — Vîrsta a V-a larvară. *A*, Consumul de oxigen al celulelor glandei sericigene, pe regiuni (sericinică = S și fibroinică = F) sub influența microdozelor γ singure și asociate cu U.V. 10 min. *B*, Scăderea procentuală a consumului de oxigen al celulelor glandei sericigene, iradiate cu microdoze γ și γ + U.V.10 min.

Totodată, luînd în considerare ipoteza lui Z. M. Bacq şi P. Alexander (3) asupra „eliberării enzimelor", putem presupune că enzimele respiratorii nu se schimbă şi nu sînt inactivate sub influenţa radiaţiilor, ci se modifică doar localizarea lor spaţială în aşa fel încît acestea nu-şi mai pot exercita activitatea biochimică. Cauzele micşorării sau creşterii respiraţiei tisulare a celulelor glandei sericigene, în urma iradierii, pot fi explicate şi de pe această poziţie.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

RESPIRATION CELLULAIRE DANS L'ONTOGENÈSE DE LA GLANDE SÉRICIGÈNE CHEZ *BOMBYX MORI* SOUS L'INFLUENCE DES MICRODOSES D'IRRADIATIONS γ ET U.V

RÉSUMÉ

Dans le présent travail on a étudié l'influence des irradiations U.V. et des microdoses des radiations γ sur la consommation d'oxygène des cellules de la glande séricigène chez *Bombyx mori*.

On constate que le déroulement des processus métaboliques liés à l'échange respiratoire cellulaire est influencé d'une manière évidente par l'action des irradiations U.V. et des microdoses d'irradiations γ appliquées dans des périodes ontogénétiques larvaires différentes.

Les deux régions des glandes séricigènes présentent un type de respiration cellulaire propre, caractéristique tant pour le IV^e^ que pour le V^e^ âge larvaire.

Les irradiations U.V. et les microdoses γ ont provoqué la baisse de la consommation d'oxygène dans les deux régions de la glande du IV^e^ âge larvaire et à l'augmentation de la respiration du V^e^ âge larvaire. Les cellules de la région fibroïnique se caractérisent par une plus grande sensibilité envers l'action des facteurs physiques utilisés, par rapport aux cellules de la région séricinique de la glande séricigène.

En conclusion, on constate que la réaction de réponse des cellules de la glande séricigène à l'action des radiations U.V. et des microdoses des radiations γ est spécifique pour chaque région de glande et dépendante de l'état physiologique des cellules, respectivement de l'activité métabolique des cellules au moment de l'irradiation.

BIBLIOGRAFIE

1. ADLER ALEXANDRINA, Lucr. şt. Inst. agron. Buc., 1964, C, **7**, 477–484.
2. ADLER ALEXANDRINA, POPA A., PÎRVU ECATERINA, ARIZAN D., DRĂGĂNESCU C. şi CALISTRA ALEXANDRU, Lucr. şt. St. centr. de apic. şi sericic., 1967, **8**, 237–248.
3. BACQ Z. M. a. ALEXANDER P., *Fundamentals of Radiobiology*, Pergamon Press, Londra, 1961, 255–268.
4. BARRON E. S. a. FLOOD V., J. Gen. Physiol., 1950, **33**, 229–232.
5. BORCESCU AURELIA, Lucr. şt. St. centr. de apic. şi sericic., 1966, **7**, 143–151.

6. CAMIEN M. N.., SARLET H., DUCHATEAUX G. a. FLORKIN M., J. biol. Chem., 1951, **193**, 881–885.
7. CHRISTENSEN H. N., Ann. Rev. Biochem., 1953, **22**, 241–245.
8. CRAICIU M. şi OTĂRĂŞANU ANA, Sericicultura, 1970, *4*, 12–15.
9. DINU M., ADLER ALEXANDRINA, DUMITRESCU NATALIA şi TĂNĂSESCU RODICA, Lucr. şt. Inst. agron. Buc., 1966, C, **9**, 215–218.
10. FLOCA L. şi EUGEN A. PORA, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, *4*, 345–351.
11. GROSCH S. DANIEL, Ann. Rev. Entomol., 1962, **7**, 81–105.
12. KARLSON P., *Biochimie*, Edit. medicală, Bucureşti, 1967, 212–230.
13. KEILIN D., Proc. Roy. B, 1925, **98**, 312–314.
14. NETEDU N. şi FAZECAŞ V., Lucr. şt. Inst. agron. Timişoara, 1962, **5**, 199–207.
15. PAPPENHEIMER A. M. jr., *Comparative Biochemistry of Respiratory Pigments*, V^th^ Intern. Congr. Biochem., Moscova, 1961, **53**, *1–2*.
16. PORA E. A., *Doze mici de radiaţii*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1966, 163–179.
17. PORA E. A., MANCIULEA ŞT. et RUŞDEA-ŞUTEU DELIA, Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1968, **13**, *3*, 193–195.
18. PRIADCENCU CLEOPATRA, Lucr. şt. St. centr. de apic. şi sericic., 1966, **7**, 121–131.
19. STREHLER D. L., J. Gerontol. (S.U.A.), 1964, **1**, *19*, 1–8.
20. WIGGLESWORTH V. B., *Physiologie der Insekten*, Stuttgart – Basel, 1955, 628–648.

Universitatea „Babeş-Bolyai" Cluj,
Staţiunea de cercetări Arcalia
şi
Catedra de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 25 octombrie 1971.

ACȚIUNEA DOZELOR FOARTE SLABE DE RADIAȚII γ ASUPRA UNOR ENZIME LA *RANA ESCULENTA*

DE

Academician EUGEN A. PORA și ȘTEFANIA MANCIULEA

577.391:577.15

Irradiation with a total dose of 512 mr. applied as a unique or fractionated dose, induced a decrease in the activity of citochrome oxidase and succinate dehydrogenase of the liver of frog. The same treatment did not affect the activity neither of GPT nor of GOT.

În continuarea cercetărilor noastre privind acțiunea unor doze foarte slabe de radiatii γ prezentăm rezultatele obținute asupra activității unor enzime respiratorii și a unor transaminaze din ficatul de broască.

MATERIAL ȘI METODE

Animalele de experiență au fost masculi în greutate de 35—80 g, în perioada februarie — martie, grupați în mai multe loturi de cîte 12 indivizi fiecare, după cum urmează:

1. Lotul iradiat cu o doză unică de 512 mr (0,512 r) timp de 10 ore.
2. Lotul iradiat în două reprize de cîte 0,256 mr, administrate fiecare timp de 5 ore.
3. Lotul iradiat în 10 reprize a 0,051 mr, timp de 1 oră.
4. Lotul martor, neiradiat.

Radiațiile γ s-au obținut de la o sursă de ^{60}Co, iar doza totală de radiații ionizante a fost la toate loturile experimentale de 512 mr. Această doză era administrată în mod unic (lotul 1) sau în mod fracționat (loturile 2 și 3).

După iradierea animalelor și sacrificare prin decapitare, s-a urmărit activitatea succindehidrogenazei (SDH) și a citocromoxidazei (CyOx) din ficat, cu ajutorul metodei Potter-Scheider (6), modificată de Z. D. Pigareva—D. A. Cetverikova (5). De asemenea s-a determinat activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT) și activitatea glutamat-oxalacetic-transaminazei (GOT) din ficat, după metoda Fauvert René (3).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelul nr. 1 sînt cuprinse valorile medii ale determinărilor efectuate, precum și prelucrarea lor statistică. Ilustrarea grafică a diferențelor procentuale ale loturilor experimentale față de lotul martor este redată în figura 1.

Tabelul nr. 1

Valorile activității enzimelor respiratorii și a transaminazelor hepatice și prelucrarea lor statistică

Indicele	Date statistice	Lot martor	Loturi iradiate 1	Loturi iradiate 2	Loturi iradiate 3
CyOx $mm^2O_2/100$ mg țesut proaspăt	M	808,5	615,1	405,9	637,2
	ES	±75	±56	±37	±55
	p		<0,02	<0,001	<0,02
SDH $mm^2O_2/100$ mg țesut proaspăt	M	72,8	85,8	46,7	84,8
	ES	± 9	±11	± 4	± 5
	p		>0,05	<0,02	>0,05
GPT μg acid piruvic/mg țesut proaspăt	M	106,8	96,2	97,7	119,6
	ES	±12	±11	±12	±11
	p		>0,1	>0,1	>0,1
GOT μg acid piruvic/mg țesut proaspăt	M	419,5	370,2	352,6	347,5
	ES	±35	± 7	±20	±34
	p		>0,1	>0,1	<0,001

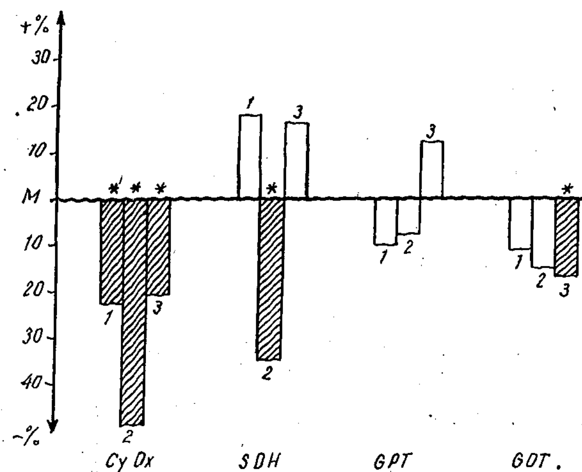


Fig. 1. — Variațiile procentuale ale loturilor experimentale față de lotul martor. Explicații în text.

Activitatea enzimei CyOx este scăzută cu valori semnificative în toate cazurile de iradieri, iar activitatea enzimei SDH este micșorată semnificativ numai atunci cînd iradierea s-a făcut în două reprize.

Aceste modificări s-ar putea datora unei acțiuni indirecte a radiațiilor, aceea de formare a radicalilor liberi, care, acționînd asupra membranei intracelulare, modifică sistemele enzimatice (4). Energia radiațiilor ionizante slabe poate modifica și ea transportul de electroni din celulele vii, care atrage după sine modificarea activității acestor enzime (1).

Activitatea enzimelor GPT și GOT din ficat este micșorată după iradiere, dar valorile nu sînt semnificative decît în cazul activității enzimei GOT, cînd doza de radiații a fost administrată în 10 fracțiuni. Slaba activitate a enzimelor GPT și GOT se pare a fi un efect indirect al iradierii animalelor și se poate datora fie distrugerii enzimei, fie lipsei sintezei acesteia (1). S-a mai semnalat în literatură că acțiunea unor doze scăzute de radiații ionizante se poate manifesta sub forma unor leziuni minime, care pot afecta atît permeabilitatea membranelor celulare, cît și mitocondriile, astfel fiind posibil ca enzima să scape din mediul intern celular (7).

Experiențele au fost efectuate la o temperatură relativ scăzută (13—14°C) și în perioada cînd animalele prezentau o stare de amorțire, fapt care ar putea intensifica efectul negativ al radiațiilor datorită acumulării de oxigen, prin inhibarea respirației celulare (2).

Din rezultatele obținute se constată că modificările celulare sub acțiunea unor doze foarte slabe de radiații nu depind de faptul că iradierea s-a făcut în doză unică sau fracționată. Dozele foarte slabe de radiații produc efecte semnificative datorită absorbției energiei lor în interiorul celulelor. La acțiunea acestor doze foarte slabe de radiații γ sînt sensibile mai ales enzimele lanțului respirator.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

ACTION DE TRÈS FAIBLES DOSES DE RAYONS γ SUR QUELQUES ENZYMES CHEZ *RANA ESCULENTA*

RÉSUMÉ

Les doses très faibles—512 mr—de radiations γ, administrées soit uniquement (pendant 10 heures), soit fractionnées (2 fois 256 mr ou 10 fois 51 mr), produisent une diminution significative de l'activité de CyOx es SDH. Les activités transaminasiques (de GPT et de GOT) ne sont pas influencées. Ces résultats démontrent que l'énergie de doses très faibles de radiations ionisantes peut être captée au niveau cellulaire et qu'elle peut influencer — directement ou indirectement — les mécanismes enzymatiques.

BIBLIOGRAFIE

1. Bacq Z. M. a. Alexander P., *Fundamentals of Radiobiology*, Oxford — Londra — New York — Paris, 1963.
2. Cadar D. și Niculescu Iuliana, Progr. șt., 1967, *5*, 182.

3. FAUVERT RENÉ, *Technique moderne de laboratoire*, Paris, 1961, ed. a III-a, 171.
4. HAJDUCOVIĆ S. a. SZIRMAI E., Agressologie, 1967, **8**, 99.
5. PIGAREVA Z. D. i CETVERIKOVA D. A., Biohimia, 1960, **5**, 5.
6. POTTER V. R. a. SCHEIDER W. C., J. biol. Chem., 1942, **142**, 543.
7. RAMOS R. E., Nucl. Sci. abs., 1969, **23**, 50354.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 1 octombrie 1971.

MODIFICĂRILE UNOR INDICI AI METABOLISMULUI PROTEIC ÎN BURSA FABRICIUS DUPĂ TIMECTOMIE ŞI ÎN TIMUS DUPĂ BURSECTOMIE LA PUII DE GĂINĂ

DE

RODICA GIURGEA-IACOB şi Academician EUGEN A. PORA

591.05:591.144:598.617.1

The content of proteins and of free amino acids as well as the activity of GOT and GPT were assayed in bursa Fabricii of thymectomized chickens and in thymus of bursectomized chickens. It is shown that the protein content increases in thymus 7 days after bursectomy, then it decreases below the control level. The content of free aminoacids behaved in an opposite manner. The activity of both GOT and GPT decreased in both thymus and bursa after operation.

M. Leancu şi colaboratori (8) arată că atît bursectomia, cît şi timectomia produc modificări histologice în timus, respectiv în bursa Fabricius, dar influenţa reciprocă bursă — timus în privinţa unor indici fiziologici este încă puţin cunoscută.

În această lucrare am încercat să abordăm acest aspect privind metabolismul proteic.

MATERIAL ŞI METODĂ

Pui de găină Rock în vîrstă de o zi au fost bursectomizaţi, respectiv timectomizaţi. Paralel s-a folosit un lot martor. Fiecare lot a fost alcătuit din 27 de pui. Sacrificarea şi recoltarea bursei şi a timusului s-au făcut la 7, 21, 42 de zile după operaţie. Animalele au fost ţinute în tot timpul experienţei în aceleaşi condiţii şi hrănite uniform.

S-au determinat indicii: proteinele totale (mg %) după metoda Robinson şi Hogben modificată de Korpaczy citat după (6); aminoacizii liberi totali (mg %) după metoda Rać (12); activitatea transaminazică : glutamat-oxalacetat-amino-transferaza (GOT) şi glutamat-piruvat-

aminotransferaza (GPT) prin metoda Reithman-Frankel, valorile exprimîndu-se în unități γ acid piruvic/mg (4).

Rezultatele au fost calculate statistic după metoda Student și au fost raportate față de martor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Proteinele totale din timusul puilor bursectomizați cresc semnificativ după 7 zile, dar apoi scad cu circa 30% (p<0,01) după 21, respectiv 42 de zile de la intervenție. Timectomia nu produce o variație a proteinelor din bursă în acest interval.

Aminoacidemia din timusul puilor bursectomizați scade semnificativ după 7 zile, dar apoi crește cu 103%, respectiv 72% la 21 și 42 de zile după intervenție. Timectomia modifică în același sens aminoacizii din bursă, care scad cu 30% după 7 zile, apoi cresc cu 76%, respectiv 125% după 21 și 42 de zile de la intervenție.

Rămînerea în urmă a proteinelor din timusul puilor bursectomizați este evidențiată în creșterea aminoacizilor liberi la aceleași animale (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Proteinele totale și aminoacizii liberi totali din bursa Fabricius după timectomie, din timus după bursectomie și la martor

Indice	Lot	Valori	7 zile bursă	7 zile timus	21 de zile bursă	21 de zile timus	42 de zile bursă	42 de zile timus
Proteine totale (mg%)	martor (M)	media ES± n	12,36 0,85 9	15,41 0,46 9	24,41 1,04 9	26,30 1,27 9	24,57 0,48 9	35,90 1,62 9
	bursectomizat (~B)	media ES± n ± % p	— — — — —	20,75 2,54 9 +30 <0,01	— — — — —	19,14 2,44 9 −28 <0,01	— — — — —	22,01 1,63 9 −39 <0,001
	Timectomizat (~T)	media ES± n ± % p	13,21 0,56 9 +6 —	— — — — —	22,06 2,34 9 −10 —	— — — — —	24,38 1,63 9 −1 —	— — — — —
Aminoacizi liberi totali (mg%)	Martor (M)	media ES± n	24,65 3,64 9	30,73 3,08 9	27,25 2,48 9	48,62 3,82 9	135,05 3,34 9	81,66 6,48 9
	Bursectomizat (~B)	media ES± n ± % p	— — — — —	23,23 3,56 9 −25 <0,01	— — — — —	98,87 17,82 9 +103 <0,01	— — — — —	140,63 25,31 9 +72 <0,02
	Timectomizat (~T)	media ES± n ± % p	17,43 1,77 9 −30 <0,05	— — — — —	48,01 3,82 9 +76 <0,001	— — — — —	305,14 114,18 9 +125 <0,05	— — — — —

Activitatea transaminazică GOT din timusul puilor bursectomizați este micșorată cu 50% (p<0,01) numai la 21 de zile după operație, iar în bursa puilor timectomizați scăderea ei este semnificativă și la 21 de zile (− 49%) și 42 de zile (−30%) după operație. Și în activitatea GPT se produce o scădere, care este maximă la 21 de zile în bursa puilor timectomizați și la 42 de zile în timusul puilor bursectomizați (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Valorile activității transaminazice, glutamin-oxal-aminotransferaza (GOT) și glutamin-piruvat-aminotransferaza (GPT), în bursă după timectomie și în timus după bursectomie precum și la martor

Indici	Lot	Valori	7 zile bursă	7 zile timus	21 de zile bursă	21 de zile timus	42 de zile bursă	42 de zile timus
Glutaminoxal amino transferaza (GOT) (unități γ acid piruvic)	martor (M)	media ES± n	33,17 8,98 9	75,38 11,00 9	101,51 16,95 9	128,05 22,80 9	94,49 17,51 9	84,63 19,32 9
	bursectomizat (−B)	media ES± n ± % p	— — — — —	83,78 13,04 9 +11 —	— — — — —	64,98 7,19 9 −50 <0,01	— — — — —	67,25 9,07 9 −21 —
	timectomizat (−T)	media ES± n ± % p	30,03 0,68 9 −10 —	— — — — —	52,65 11,15 9 −49 <0,01	— — — — —	66,54 7,44 9 −30 <0,05	— — — — —
Glutamin-piruvat amino-transferaza (GPT) (unități γ acid piruvic)	martor (M)	media ES± n	116,29 5,61 9	132,73 9,21 9	86,60 13,82 9	70,68 12,05 9	32,43 2,36 9	87,79 17,16 9
	bursectomizat (−B)	media ES± n ± % p	— — — — —	235,74 12,40 9 +77 <0,05	— — — — —	106,20 17,62 9 +52 <0,05	— — — — —	45,00 7,83 9 −49 <0,01
	timectomizat (−T)	media ES± n ± % p	170,35 9,25 9 +24 <0,001	— — — — —	54,33 8,51 9 −38 <0,01	— — — — —	36,01 3,78 9 +11 —	— — — — —

Modificările înregistrate în privința acestor indici pot fi corelate cu cele ce apar în suprarenală, după bursectomie sau timectomie, în care cantitatea de acid ascorbic scade (5) concomitent cu instalarea unei hipofuncții tiroidiene (9), ce determină modificarea proceselor oxidative de la nivelul țesuturilor.

După Y. C o m ș a (3) timusul ar constitui un sistem biologic antitiroidian, mecanism pus în evidență și la păsări de J. K r i z e n e c k y (7).

D. B e l l a m y și colaboratori (2) arată că intensificarea funcției suprarenalei duce la catabolizarea proteinelor tisulare. Este posibil ca

toate modificările ce se petrec în bursă sau în timus în absenţa uneia dintre ele să fie urmarea modificărilor din tiroidă şi din suprarenală şi că pe această cale bursa şi timusul să fie influenţate.

Remarcăm de asemenea o variaţie ontogenetică atît a proteinelor, cît şi a aminoacizilor liberi totali din cele două glande, variaţii constatate şi de alţi autori; astfel A. D. Abraham şi colaboratori (1) găsesc în timusul de şobolan, iar E. A. Pora şi colaboratori (11) în timus şi bursa Fabricius ale puilor de găină. În toate cazurile se constată o creştere a acestor indici între 20 şi 24 de zile de viaţă, ceea ce corespunde fazei active a acestor glande. Totodată s-au remarcat aceiaşi aminoacizi în ambele glande — bursă şi timus — fapt ce face ca să se considere că în toată ontogenia funcţia acestor glande este aceeaşi (1), (11).

Un alt fapt ce reiese din rezultatele obţinute este bogăţia mai mare a timusului în proteine şi aminoacizi decît bursa Fabricius, ceea ce confirmă datele lui Dustin, Bastenie şi Hoepke (citaţi după (13)).

CONCLUZII

Urmărind variaţia proteinelor totale la 7, 21 şi 42 de zile după bursectomie, respectiv timectomie, practicate în prima zi după ecloziune la pui, s-a constatat o creştere semnificativă în timus după bursectomie la 7 zile, iar apoi o scădere continuă a acestora.

Aminoacizii liberi totali la 7 zile scad semnificativ, apoi cresc pînă la sfîrşitul experienţei.

Activitatea transaminazică GOT şi GPT scade după operaţie atît în timus, cît şi în bursă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

MODIFICATIONS DE CERTAINS INDICES ET DU MÉTABOLISME PROTÉIQUE DANS LA BOURSE DE FABRICIUS APRÈS LA THYMECTOMIE ET DANS LE THYMUS APRÈS LA BOURSECTOMIE CHEZ LES POUSSINS

RÉSUMÉ

On a étudié les conséquences de la boursectomie ou de la thymectomie sur les protéines totales, les acides aminés totaux et l'activité transaminasique (GOT et GPT) du thymus, respectivement de la bourse de Fabricius, chez les poussins opérés le premier jour après l'éclosion. Les déterminations ont été faites le 7e, le 21e et le 42e jour après l'intervention chirurgicale.

On a constaté que les protéines totales du thymus chez les poussins boursectomisés augmentent après 7 jours et diminuent pendant tout le reste de l'intervalle. Les acides aminés se comportent tout à fait inversement. Les activités transaminasiques (GOT et GPT) diminuent après l'opération, tant dans le thymus que dans la bourse, arrivant à une valeur de —35% pour le thymus et de —30% pour la bourse, à la fin de nos observations.

BIBLIOGRAFIE

1. Abraham A. D., Pora E. A. şi Toma V., Studia Univ. „Babeş-Bolyai", Biologia, 1961, *2*, 288.
2. Bellamy D., Janssens D. a. Leonard A. R., J. Endocrin., 1966, **35**, *1*, 19.
3. Comşa J., *Physiologie et physiopathologie du thymus*, Doin, Paris, 1959.
4. Fauvert R., *Technique moderne de laboratoire*, Paris, 1961, ed. III-a, 171.
5. Giurgea-Iacob R. şi Pora E. A. St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *2*, 127.
6. Kovacs A., *A kisérletes orvostudomány vizsgáló módszerei*, Akad. Kiadó, Budapesta, 1958, **2**.
7. Krizenecky J., Z. vergl. Physiol., 1929, **8**, 461.
8. Leancu M., Stupariu Al., Jivănescu I. şi Pintea V., Lucr. şt. Inst. agron, Timişoara, seria med. vet., 1968, **11**, 187.
9. Pintea V., Jivănescu I. şi Leancu M., Lucr. şt. Inst. agron. Timişoara, seria med. vet., 1967, **10**, 47.
10. Pora E. A. şi Giurgea-Iacob R., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1972, **24**, *1*.
11. Pora E. A., Toma V. et Abraham A. D., C.R. Acad. Sci. Paris, 1962, **255**, 2010.
12. Raĉ I., Casop likaru. cesk., 1959, **98**, *4*, 120.
13. Rusescu A. D., Prişcu P., Geormăneanu M., Stănescu V. şi Florea I., *Timusul*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1964.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 1 octombrie 1971.

CÎTEVA CONSECINȚE METABOLICE ALE INHIBĂRII CICLULUI KREBS ȘI SEMNIFICAȚIA LOR FUNCȚIONALĂ

DE

I. V. DEACIUC

591.05

A review is made of literature and author's own data concerning the metabolic consequences of citric acid cycle inhibition. Two groups of such consequences are distinguished and briefly discussed. One comprises the non-specific metabolic consequences, which are independent of the inhibited step of citric acid cycle; among them, decrease in ATP content, *in vivo* hyperglycemia and hyperketonemia and the increase in the lactate to pyruvate ratio in liver are discussed. Another group comprises the specific metabolic consequences, which are constantly and specifically dependent upon each inhibitor. A special attention is given in the paper to the metabolic modifications induced by monofluoracetate.

Deși descoperit de peste 30 de ani, ciclul Krebs, sau ciclul acidului citric, prezintă numeroase aspecte funcționale încă necunoscute. Acestea se referă atît la rolurile sale funcționale, cît și la mecanismele care asigură reglarea sa metabolică.

În afara rolului de cale oxidativă comună pentru glucide, acizi grași și unii aminoacizi, în general bine cunoscut și documentat experimental, ciclul Krebs joacă un rol deosebit de important în reglarea activității unor căi metabolice, precum și un rol biosintetic, fiind o „supapă" de distribuție a carbonului necesar unor importante sinteze celulare. Datele care au permis descoperirea acestor două funcții ale ciclului, regulatorie și biosintetică, reprezintă rezultatul unor cercetări experimentale relativ recente. Ele au evidențiat caracterul foarte complex al poziției ciclului Krebs în ansamblul căilor metabolice celulare și au adus din nou pe prim plan interesul față de studiul funcțiilor acestui ciclu. Studiul rolurilor funcționale ale ciclului a cîștigat importanță și datorită faptului că într-o serie de condiții patologice, ca diabetul și cetoza rumegătoarelor în lactație,

sînt implicate alterări ale activității acestui ciclu, uneori dovedite, alteori bănuite. Aceste considerente justifică extinderea și aprofundarea cercetărilor experimentale asupra relațiilor dintre ciclu și alte căi metabolice.

Dată fiind poziția ciclului în tabloul metabolic celular, avem în vedere în primul rînd relațiile sale, directe sau indirecte, cu alte căi metabolice, este de așteptat ca o alterare — în sensul diminuării sau exaltării activității unor enzime din ciclu — să se asocieze cu o serie de alterări în activitatea unor căi metabolice, în primul rînd a acelora care au relații directe, regulatorii sau biosintetice, cu ciclul.

Pentru a studia rolul unei enzime într-o cale metabolică sau rolul unei căi metabolice în ansamblul metabolic celular, una dintre metodele adesea utilizate este inhibarea activității enzimei sau căii și studiul consecințelor sale. Această metodă a fost aplicată și la studiul rolurilor funcționale ale ciclului Krebs cu rezultate interesante. Tocmai această problemă constituie obiectul prezentei lucrări și ea se înscrie de cîțiva ani în sfera preocupărilor experimentale ale autorului.

INHIBITORI AI ACTIVITĂȚII CICLULUI KREBS

În prezent se cunosc două grupe de compuși chimici, naturali sau sintetici, care sînt capabili de a altera în mod specific activitatea ciclului și care sînt utilizați experimental ca inhibitori ai săi. O grupă include monofluorcitratul (MFC), malonatul, parapiruvatul și acidul α-picolinic, care sînt inhibitori cu un pronunțat grad de specificitate ai unor enzime ale ciclului. O altă grupă, care include NH_4Cl, în concentrații relativ mari, alterează activitatea ciclului fără să comporte acțiuni specifice directe asupra vreuneia dintre enzimele ciclului.

1. *Monofluorcitratul* este un inhibitor de înaltă specificitate al reacției aconitazice, cu un Ki de 2,5 μM (14). Istoria descoperirii sale este deosebit de interesantă și ea a fost prezentată de R. A. Peters (31). Vom menționa doar că momentul crucial în descoperirea sa a fost marcat de descoperirea faptului că monofluoracetatul (MFA), administrat *in vivo* sau *in vitro*, se activează la monofluoracetil-CoA care, după condensarea cu oxaloacetatul, formează MFC (31). Acest compus inhibă și activitatea succinat-dehidrogenazei, la un Ki de 600 μM (14), deci într-o măsură mult mai mică decît o inhibă pe cea a aconitazei. Evenimentul metabolic esențial, consecutiv blocării aconitazei cu MFC, este acumularea citratului, fapt bine demonstrat experimental (6), (32).

2. *Acidul α-picolinic* este, de asemenea, un inhibitor al aconitazei. Cunoscut recent sub acest raport (15), nu a fost pe larg utilizat pentru studiul funcțiilor ciclului Krebs.

3. *Malonatul* este un inhibitor competitiv al succinatdehidrogenazei (Ki ≈ 5 — 9 μM (35)). Cunoscut încă de mult (33), a fost utilizat pe larg pentru studii metabolice. În prezența sa are loc o acumulare a succinatului (7). De remarcat că, spre deosebire de MFC, acest inhibitor este metabolizat în unele țesuturi la acetil-CoA și CO_2 (25), (27), după activarea obligatorie la malonil-CoA (25).

4. *Parapiruvatul* (4-metil, 4-hidroxi-glutaratul), de fapt un produs de dimerizare spontană a piruvatului, este un inhibitor al 2-oxoglutarat-

oxidazei (26). A fost descoperit pe baza unor observații, care au arătat că la adăugarea în anumite sisteme a unor preparate comerciale de piruvat, în loc să se observe o creștere a consumului de oxigen, se observa, dimpotrivă, o scădere a acestuia. Faptul se datora prezenței parapiruvatului în aceste preparate de piruvat. În general a fost puțin utilizat pentru studiul funcțiilor ciclului Krebs.

5. *Clorura de amoniu* inhibă activitatea ciclului fără să afecteze în mod direct activitatea vreunei enzime ale sale. Mecanismul său de acțiune constă în sechestrarea a doi intermediari ai ciclului, 2-oxoglutaratul și oxaloacetatul, sub forma aminoacizilor corespunzători — glutamatul și aspartatul —, ca urmare a deplasării reacțiilor de dezaminare spre formarea compusului aminat (21), (34). Partea activă a NH_4Cl este ionul NH_4^+. Această deplasare duce la scăderea bruscă a concentrației celor doi intermediari ai ciclului, astfel că activitatea acestuia în ansamblu scade considerabil. Deoarece administrarea acestui compus se asociază cu modificări metabolice care maschează consecințele inhibării ciclului Krebs, el este puțin utilizat ca inhibitor al acestuia.

În figura 1 sînt reprezentate schematic etapele ciclului Krebs inhibate de compușii prezentați.

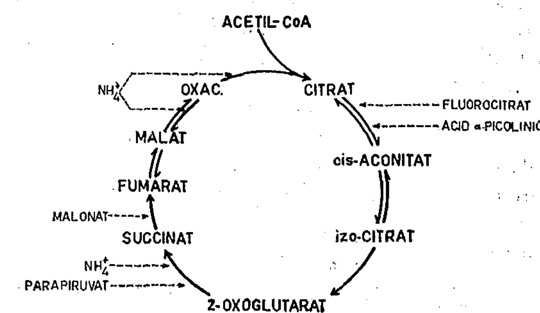


Fig. 1. — Reprezentarea schematică a reacțiilor ciclului Krebs cu etapele la nivelul cărora acționează inhibitorii prezentați în text.

CONSECINȚE METABOLICE ALE INHIBĂRII CICLULUI KREBS

De vreme ce secvența reacțiilor are un caracter ciclic, o perturbare intervenită la orice nivel al ciclului trebuie să atragă după sine o perturbare a activității întregului ciclu. Cu alte cuvinte, ar trebui ca, independent de natura inhibitorului și de reacția asupra căruia acționează acesta, să se observe o alterare a activității ciclului în ansamblu. Aceasta se observă experimental, dar numai în anumite limite. Acestea sînt dictate de faptul că ciclul Krebs nu este numai o „moară”, „un concasor” care acceptă și „macină” acetil-CoA, ci și un „canal” de transfer al carbonului din și în ciclu. Cu alte cuvinte, reacția de condensare a acetil-CoA cu oxaloacetatul nu este singura „supapă” care leagă ciclul cu căile metabolice celulare. Din ciclu ies o serie de compuși, ca citratul, 2-oxoglutaratul, succinatul, oxaloacetatul, care servesc ca precursori pentru sinteze celulare importante; totodată, în ciclu pătrund o serie de compuși, pe altă cale decît cea a reacției de condensare, ca propionatul, glutamatul și aspartatul, fumaratul etc.

Acest caracter al ciclului, de a fi „deschis” pentru o serie de compuşi, în sensul efluxului sau influxului, oferă o bază teoretică presupunerii conform căreia inhibarea activităţii sale, prin introducerea în sistem a unui inhibitor, trebuie să se asocieze cu două grupe de modificări metabolice; una care cuprinde modificări comune tuturor inhibitorilor, pe care le vom denumi *nespecifice*, şi care pot fi observate în urma acţiunii oricăruia dintre inhibitorii menţionaţi; alta care cuprinde modificări proprii inhibării unei anumite reacţii a ciclului, pe care le vom denumi specifice, şi care se asociază în mod constant cu acţiunea unui anumit inhibitor. Desigur, cele două grupe de modificări metabolice se asociază, coexistă pentru fiecare inhibitor, fiind strict necesar să se facă o discriminare între unele şi altele.

1. Modificări metabolice nespecifice induse de inhibitori ai ciclului Krebs

Acestea dau indicaţii preţioase cu privire la funcţiile ciclului luat ca entitate metabolică. Demne de remarcat între acestea sînt cele ce urmează.

Scăderea intensităţii regenerării ATP. Aceasta a fost pusă în evidenţă atît sub acţiunea malonatului (20), cît şi sub acţiunea MFA (11), (13). Ca urmare, raportul dintre concentraţiile intracelulare ale celor trei elemente ale sistemului adenilic — AMP, ADP şi ATP — se modifică ducînd la modificarea „sarcinii energetice” a sistemului.

„Sarcina energetică” („energy charge”) se defineşte prin raportul concentraţiilor molare ale celor trei compuşi, astfel: (ATP + 0,5 ADP) / (ATP + ADP + AMP). Acest parametru are o valoare variabilă între 0 şi 1 şi prezintă o importanţă deosebită pentru aprecierea stării energetice a celulei, ţesutului, organului. Detalii cu privire la acest parametru şi importanţa sa se pot găsi în lucrarea lui D. E. Atkinson (2).

Această modificare metabolică indusă de MFA şi malonat arată că ciclul Krebs este unul dintre furnizorii majori de electroni spre lanţul respirator, unde are loc fosforilarea oxidativă. Este de aşteptat ca o atare modificare să se observe şi după administrarea altor inhibitori ai ciclului dar, deocamdată, nu există cercetări experimentale în acest sens.

Alterarea valorii sarcinii energetice duce, la rîndul său, la o serie de perturbări în activitatea metabolică a celulei, care, în general, se concretizează prin intensificarea activităţii căilor exergonice şi prin diminuarea activităţii căilor endergonice. La baza acestei modificări funcţionale stă, în primul rînd, faptul că AMP, ADP şi ATP sînt efectori pozitivi sau negativi ai unor enzime cheie din diferite căi metabolice.

În general, AMP şi ADP stimulează activitatea enzimelor limitante din căile metabolice exergonice şi o inhibă pe cea a enzimelor limitante din căile endergonice; ATP are un efect de sens opus celui al AMP şi ADP. Pentru detalii, vezi D. E. Atkinson (1).

În aceste împrejurări avem de-a face cu o „sforţare” a sistemului respectiv de a compensa pierderea capacităţii sale de a genera ATP pe seama reacţiilor din ciclul Krebs. Anumite celule, ţesuturi, în funcţie de profilul lor metabolic, introduc în acţiune mecanisme compensatorii, menite să susţină un flux de electroni spre lanţul respirator şi, astfel, să

evite o „prăbuşire” energetică. Se înţelege că studiul consecinţelor metabolice, de această natură, ale inhibării ciclului Krebs poate să ne ofere anumite date cu privire la capacitatea ţesuturilor de a-şi procura energia pe diferite căi. Probabil, faptul că MFA nu induce o inhibare a consumului de oxigen în omogenatele de muşchi scheletic de iepure, în prezenţa unor anumite substrate (23), sau în secţiunile de ficat de şobolan (10) se explică tocmai prin capacitatea acestor ţesuturi de a-şi asigura — atunci cînd sînt obligate s-o facă — obţinerea energiei şi pe alte căi decît cea a reacţiilor oxidative din ciclul Krebs. În primul caz, mecanismul compensator constă, probabil, într-o utilizare crescută a echivalenţilor reducători de origine glicolitică pentru alimentarea lanţului respirator cu electroni; în al doilea caz, menţinerea unui flux de electroni se realizează, probabil, pe seama β-oxidării. În general, cercetărilor experimentale asupra acestei probleme li s-a acordat o atenţie surprinzător de mică.

Hiperglicemia şi hipercetonemia. Acestea reprezintă unele dintre cele mai importante şi, în acelaşi timp, mai interesante modificări metabolice, observate după inhibarea ciclului Krebs. Ele au fost descrise la iepure şi şobolan după administrarea MFA (12), (17), malonatului (17), (18) şi NH_4Cl (17). Problema aceasta prezintă o importanţă deosebită, deoarece avem de fapt de-a face cu imitarea unor simptome caracteristice diabetului, ca urmare a inhibării ciclului (s-a descris chiar un aşa-numit „diabet monofluoracetic” (12)). Această comunitate de simptome metabolice sugerează cercetătorului posibilitatea ca în diabet inhibarea ciclului Krebs de către factori intrinseci organismului să fie unul dintre evenimentele metabolice cheie, responsabile de unele alterări biochimice care se asociază cu boala.

Mecanismul de producere a hipercetonemiei după administrarea unuia dintre inhibitorii ciclului Krebs pare să fie clar. Incapacitatea ficatului de a oxida acetil-CoA de origine lipidică, ca urmare a scăderii turnoverului ciclului, duce la formarea excesivă de corpi cetonici. Deoarece oxidarea acestora în alte organe (ficatul nu poate oxida corpii cetonici), cum sînt inima, cortexul renal, muşchiul scheletic în repaus ş. a., scade, de asemenea ca urmare a blocării ciclului, ei se acumulează în sînge ducînd la hipercetonemie. Deci avem de-a face cu o producţie excesivă de corpi cetonici, asociată cu o scădere a utilizării lor.

De notat că asemănarea cu diabetul, din acest punct de vedere, este aparentă şi limitată. Fără a discuta detaliat chestiunea, vom menţiona doar că puncte de vedere exprimate recent în literatură de către specialişti în problemă (37) atribuie hipercetonemia diabetică nu atît inhibării ciclului Krebs, cît unei creşteri a mobilizării şi utilizării acizilor graşi de către ficat. Şi în acest caz avem de-a face cu o superproducţie de corpi cetonici; ea se datoreşte nu atît scăderii capacităţii ciclului de a oxida acetil-CoA, cît producerii excesive a acestui compus. Singurul caz de hipercetonemie, care poate fi pus cu certitudine pe seama blocării ciclului Krebs, este cel al rumegătoarelor în lactaţie (22). În acest caz însă, nu avem de-a face cu un diabet propriu-zis.

Mecanismul efectului hiperglicemiant prezintă cîteva probleme interesante. Se pare, într-o primă instanţă, că de vreme ce hiperglicemia apare independent de nivelul la care este blocat ciclul, ea s-ar datora alterării

ciclului în ansamblu. Dacă așa stau lucrurile, atunci cum anume participă integritatea funcțională a ciclului în menținerea glicemiei?

Cu privire la mecanismul acțiunii hiperglicemiante a inhibitorilor ciclului Krebs s-a formulat ipoteza conform căreia ea s-ar datora intensificării gluconeogenezei (17). Ipoteza aceasta părea destul de atractivă, de vreme ce diabetul se asociază cu alterări ale activității ciclului Krebs (38). Nouă ni s-a părut că această ipoteză este atacabilă, deoarece, pe de o parte, rezerva de ATP din celulă scade ca urmare a inhibării ciclului, așa cum s-a arătat mai sus, iar pe de altă parte gluconeogeneza este un proces consumator de ATP. În consecință, am procedat la studiul efectului MFA și malonatului asupra gluconeogenezei în cortexul renal și ficatul de șobolan. În tabelul nr. 1 sînt prezentate cîteva din rezultatele noastre.

Tabelul nr. 1

Efectul monofluoracetatului (MFA) și malonatului asupra gluconeogenezei în secțiuni de cortex renal și de ficat de șobolan

Adăugări în mediul de incubație			Glucoză formată µ moli/g țesut uscat	
lactat (10 mM)	MFA (5 mM)	malonat (20 mM)	pe oră cortex renal	pe 2 ore ficat
–	–	–	15,3±1,2 (8)	42,4± 2,6 (7)
–	+	–	3,4±1,0 (8)	13,9± 3,4 (7)
–	–	+	0,8±0,1 (8)	15,9± 4,4 (7)
+	–	–	75,3±4,0 (8)	171,5±10,6 (8)
+	+	–	14,2±1,2 (8)	93,0± 8,9 (8)
+	–	+	2,2±0,5 (8)	118,6± 9,2 (8)

Notă. Valorile din tabel reprezintă media ± eroarea standard. Cifrele din paranteze indică numărul de animale utilizate în fiecare lot. Diferența dintre control (secțiuni incubate fără inhibitor) și inhibitor (secțiuni incubate cu MFA sau cu malonat) este în toate cazurile statistic semnificativă la un $p < 0.01$. Semnul (–) indică absența lactatului sau inhibitorilor în mediul de incubație, iar semnul (+) prezența acestora.

Este clar că nici unul din cei doi inhibitori nu intensifică, ci, dimpotrivă, inhibă gluconeogeneza din lactat, care este unul dintre precursorii majori ai glucozei în organism. Același efect inhibitor s-a observat și asupra sintezei glucozei din alți precursori (rezultatele urmează să fie publicate de I. V. Deaciuc și Gh. Frecuș). Așadar, ipoteza lui M. F. Gulyi și colaboratori (17) nu se confirmă experimental. Noi am testat și o altă posibilitate de producere a hiperglicemiei: stimularea eventuală de către acești inhibitori a glicogenolizei hepatice, ceea ce ar avea drept consecință introducerea în sînge a unor rezerve de glucoză, care să întreacă capacitatea țesuturilor de a o utiliza. Datele prezentate în tabelul nr. 2 arată că sub acțiunea celor doi inhibitori — MFA și malonatul — rezerva de glicogen hepatic nu se modifică în momentul în care hiperglicemia este bine pronunțată. Așadar, hiperglicemia în discuție nu poate fi pusă nici pe seama glicogenolizei hepatice. Așa stînd lucrurile, am presupus că ea este rezultatul micșorării consumului de glucoză de către țesuturile intoxicate cu acești inhibitori. Admitem că inhibarea ciclului Krebs atrage după sine o scădere a capacității țesuturilor de a utiliza glucoza. La mijloc este implicată, probabil, scăderea rezervei de ATP care atrage după sine o scădere a vitezei de fosforilare a glucozei în reacția hexokinazică. La acest mecanism se

mai adaugă — în cazul MFA — creșterea concentrației intracelulare de citrat, care este un inhibitor puternic al fosfofructokinazei.

Tabelul nr. 2

Efectul monofluoracetatului (MFA) și malonatului asupra glicemiei și conținutul de glicogen hepatic la șobolan

Tratamentul animalelor	Glicemia mg glucoză/100 ml sînge	Glicogen hepatic %
Netratate	103±6 (6)	0,99±0,14 (7)
Injectate cu MFA	213±9* (12)	0,81±0,05 (12)
Injectate cu malonat	188±19* (7)	0,72±0,19 (6)

Notă. Valorile din tabel reprezintă media ± eroarea standard. Cifrele din paranteze indică numărul de animale utilizate în fiecare lot. S-a notat cu (*) diferența statistic semnificativă, față de control, la un $p < 0.01$.

Dacă așa stau lucrurile, atunci hiperglicemia diabetică și cea indusă de inhibitorii ciclului Krebs nu au o origine comună. În consecință, exploatarea teoretică a acelor efecte metabolice ale inhibării ciclului Krebs, care sînt comune cu unele modificări metabolice din diabet, în scopul aprecierii contribuției pe care inhibarea ciclului Krebs o are la tabloul metabolic diabetic, trebuie făcută cu precauție.

Modificări în starea redox a unor sisteme NAD-dependente. Este bine stabilit faptul că în unele țesuturi ale organismului diabetic sistemele redox citoplasmatice NAD-dependente sînt deplasate spre o stare de reducere mai pronunțată. Aceasta se manifestă prin creșterea considerabilă a conținutului intermediarilor reduși ai perechilor lactat-piruvat, malat-oxaloacetat și glicerol-1-fosfat-dihidroxiacetonfosfat (19). La rîndul său, aceasta este determinată de deplasarea stării redox a sistemului NAD^+ — NADH spre o stare mai redusă. Mergînd pe linia studiului contribuției pe care eventual ar avea-o alterarea ciclului în tabloul metabolic al organismului diabetic, noi am urmărit efectele MFA și malonatului asupra stării redox a sistemelor citoplasmatice menționate.

În tabelul nr. 3 sînt prezentate cîteva date obținute împreună cu Gh. Frecuș. Observăm că sub acțiunea celor doi inhibitori, modificările suferite de valoarea raportului intermediar redus / intermediar oxidat sînt numai parțial asemănătoare cu cele din diabet. De notat că nu se observă o modificare paralelă, în aceeași direcție, a acestui parametru, așa cum este cazul pentru diabet. De fapt, în experiențele noastre se observă o creștere a raportului lactat / piruvat, dar nu și o creștere simultană a celorlalte două raporturi, așa cum se observă în diabet. Deci, și din acest punct de vedere, inhibarea ciclului Krebs imită numai parțial anumite stări caracteristice diabetului.

Din datele prezentate, referitoare la modificările metabolice nespecifice induse de inhibitorii ciclului Krebs, reiese că concepția potrivit căreia alterarea activității ciclului în ansamblu ar fi un eveniment cheie, responsabil de o serie de tulburări metabolice din organismul diabetic, formulată de M. F. Gulyi și școala sa (17), trebuie restructurată.

Tabelul nr. 3

Efectul monofluoracetatului (MFA) și malonatului asupra valorii raportului dintre cîțiva intermediari reduși și oxidați în ficatul de șobolan, *in vivo*

Raportul Ired/Iox	Tratamentul animalelor		
	netratate	injectate cu MFA	injectate cu malonat
Lactat / Piruvat	10,4±0,5 (9)	55,9±5,1* (12)	30,7±2,1* (7)
GIP / DAP	9,1±0,5 (9)	8,6±0,9 (9)	25,6±7,1* (7)
Malat / Oxaloacetat	67,0±8,6 (9)	56,0±7,7 (9)	50,0±3,0 (7)

Notă. Valorile din tabel reprezintă media ± eroarea standard. Cifrele din paranteze indică numărul de animale utilizate în fiecare lot. S-a notat cu (*) diferența statistic semnificativă, față de control, la un $p<0{,}01$. Prescurtări: GIP, glicero-1-fosfat; DAP, dihidroxiacetonfosfat; Ired, intermediar redus; Iox, intermediar oxidat.

2. Modificări metabolice specifice induse de inhibitori ai ciclului Krebs

Acțiunea unui anumit inhibitor al ciclului Krebs este în mod constant însoțită de o serie de modificări ale tabloului metabolic celular, specifice inhibitorului respectiv. Sub acest aspect, studii detaliate s-au făcut în special în cazul MFA. Malonatul și clorura de amoniu au fost mai puțin studiate sub acest aspect. Aici ne vom limita la modificările specifice induse de MFA.

Modificarea cea mai importantă și, în același timp, cea mai utilă din punct de vedere metodologic pentru experimentator este creșterea conținutului de citrat, ca urmare a blocării reacției aconitazice. Aceasta se observă în aproape toate țesuturile după injecția de MFA (6), (32). Datorită poziției strategice pe care citratul o ocupă în metabolismul intermediar, acumularea sa induce, la rîndul său, alterări metabolice foarte importante.

Asfel, creșterea concentrației intracelulare a citratului, care este un inhibitor al fosfofructokinazei (16), (29), (30), induce blocarea activității acestei enzime, care este limitantă pentru întreaga glicoliză. Ca urmare, are loc o creștere a concentrației de glucozo-6-fosfat (11), (39), ceea ce duce la scăderea vitezei de fosforilare a glucozei, deoarece glucozo-6-fosfatul este un inhibitor al hexokinazelor (9), (36). Această secvență de modificări este, în principal, responsabilă de efectul hiperglicemiant al MFA.

În legătură cu acumularea citratului apare o problemă interesantă. De fapt creșterea conținutului său este rezultatul, pe de o parte, al blocării ciclului, iar pe de altă parte al formării sale continue. Cum este asigurată generarea sa continuă, de vreme ce glicoliza — care este o sursă majoră de piruvat (precursorul acetil-CoA și al oxaloacetatului) — este blocată? Este foarte probabil că în condițiile blocării glicolizei, sursa majoră de acetil-CoA este β-oxidarea, iar sursa majoră de oxaloacetat este aspartatul. Vom nota, în legătură cu aceasta, că MFC nu afectează degradarea acizilor grași pînă la termenul de acetil-CoA (5) și că în ficatul animalelor intoxicate cu MFA concentrația aspartatului scade considerabil (3). Nu ar fi lipsită de interes o testare experimentală directă a acestei presupuneri.

O altă problemă importantă, care apare în legătură cu acumularea citratului, se referă la soarta sistemului care asigură biosinteza *de novo* a acizilor grași. Este convingător demonstrat faptul că citratul este, pe de o parte, forma de transfer al acetil-CoA din mitocondrii în citoplasmă (unde servește ca substrat pentru biosinteza acizilor grași) (4), iar pe de altă parte un activator specific, strict necesar, al acetil-CoA-carboxilazei, responsabilă de formarea malonil-CoA (24). Ar fi de așteptat ca o acumulare a citratului să ducă la o activare a biosintezei acizilor grași. Această presupunere a fost testată experimental de către autor (10). S-a arătat că MFA este, dimpotrivă, un inhibitor al biosintezei acizilor grași din (2-^{14}C)-acetat, în secțiunile de ficat de șobolan. De aici concluzia că o creștere a concentrației intracelulare a citratului este o condiție necesară, dar nu și suficientă pentru biosinteza acizilor grași. Efectul inhibitor al MFA asupra acestui proces se explică, probabil, prin scăderea rezervei de ATP, care este necesar în mai multe etape ale biosintezei acizilor grași. S-ar putea însă ca MFC să fie un inhibitor al enzimei de clivaj al citratului; în acest caz, citratul și-ar pierde funcția de precursor al acetil-CoA în citoplasmă.

Dacă la modificările menționate, induse de MFA prin intermediul acumulării citratului, mai adăugăm și efectul inhibitor al citratului asupra glucozo-6-fosfatazei (28) sau asupra malatdehidrogenazei (8), atunci tabloul consecințelor metabolice specifice, induse de MFA, se complică.

Din cele expuse în această lucrare reiese că studiul experimental al consecințelor inhibării ciclului Krebs prezintă o importanță deosebită pentru aprecierea de detaliu a poziției funcționale pe care ciclul o ocupă în tabloul metabolic celular. Dincolo de limita datelor clasice cu privire la rolul și semnificația funcțională ale ciclului, această problemă prezintă o serie de aspecte necunoscute încă, oferind un cîmp larg de cercetări experimentale.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ATKINSON D. E., Ann. Rev. Biochem., 1966, **35**, 85.
2. — Biochemistry, 1968, **7**, 4030.
3. AWAPARA J., J. biol. Chem., 1952, **197**, 695.
4. BARTLEY G., ABRAHAM S. a. CHAIKOFF L. L., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1965, **19**, 770.
5. BJÖRNTORP P., Biochim. biophys. Acta, 1966, **128**, 221.
6. BUFFA P. a. PETERS R. A., J. Physiol. (Londra), 1949, **110**, 488.
7. BUSCH H. a. POTTER R. V., J. biol. Chem., 1952, **198**, 71.
8. CENNAMO C., MONTECUCCOLI G. A. a. KÖNIG G., Biochim. biophys. Acta, 1968, **139**, 514.
9. CRANE R. K. a. SOLS A., J. biol. Chem., 1953, **203**, 273.
10. DEACIUC I. V. i GULYI M. F., Ukr. biohim. jurn., 1968, **40**, 313.

11. DEACIUC I. V. a. FRECUŞ GH., Rev. roum. Biochim., 1971, **8**, 201.
12. ENGEL F. L., HEWSON K. H. a. COLE B. T., Amer. J. Physiol., 1954, **172**, 325.
13. FAIRHURST A. S., SMITH R. E. a. GAL E., M., Biochem. Pharmacol., 1958, **1**, 273.
14. FANSHIER D. W., GOTTWALD L. K. a. KUN E., J. biol. Chem., 1964, **239**, 425.
15. FORTNAGEL P. a. FREESE E., J. biol. Chem., 1968, **243**, 5289.
16. GARLAND P. B., RANDLE P. J. a. NEWSHOLME E. A., Nature, 1963, **200**, 169.
17. GULYI M. F., DEGTYARI R. G. i MATZUKA G. H., Dokl. An SSSR, 1961, **140**, 1448.
18. HANDLER P., J. biol. Chem., 1945, **161**, 53.
19. HOHORST H. J., KREUTZ F. H. a. HÜBENER H. J., Biochem., Biophys. Res. Commun., 1961, **4**, 163.
20. KAPLAN N. O. a. GREENBERG D. M., J. biol. Chem., 1944, **156**, 525.
21. KOLOMYINCENKO M. A., GULYI M. F. i DUBRAVINA G. I., Ukr. biohim. jurn., 1949, **21**, 175.
22. KREBS H. A., Adv. Enzyme Reg., 1966, **4**, 339.
23. MARGRETH A. a. AZZONE G. F., Biochem. J., 1964, **92**, 73.
24. MARTIN D. B. a. VAGELOS P. R., J. biol. Chem., 1962, **237**, 1787.
25. MEHLMAN M. A., WALTER P. a. LARDY H. A., Abstracts ot the American Chemical Society Meeting, Chicago, September 1967, C199.
26. MONTGOMERY C. M. a. WEBB J. L., J. biol. Chem., 1956, **221**, 359.
27. NAKADA H. I., WOLFE B. a. WICK A. N., J. biol. Chem., 1957, **226**, 195.
28. NORDLIE R. C. a. LYGRE D. G., J. biol. Chem., 1966, **241**, 3136.
29. PARMEGGIANI A. a. BOWMAN R. H., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1963, **12**, 268.
30. PASSONEAU J. V. a. LOWRY O. H., Biochem. Biophys. Res. Commun., 1963, **13**, 372.
31. PETERS R. A., Adv. Enzymology, 1957, **18**, 131.
32. POTTER R. V. a. BUSCH H., Cancer Res. 1950, **10**, 353.
33. QUASTELL J. H., Biochem. J., 1928, **22**, 689.
34. RECKNAGEL O. a. POTTER R. V., J. biol. Chem., 1951, **191**, 263.
35. THORN N. B., Biochem. J., 1953, **53**, 1.
36. WEIL-MAHLERBE H. a. BONE A. D., Biochem. J., 1951, **49**, 339.
37. WIELAND O., Adv. Metab. Disorders, 1968, **3**, 1.
38. WIELAND O., WEISS L. a. EGER-NEUFELDT I., Adv. Enzyme Reg., 1964, **2**, 85.
39. WILLIAMSON J. R., J. biol. Chem., 1965, **240**, 2308.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 1 octombrie 1971.

EFECTUL CLORPROMAZINEI ASUPRA SECREŢIEI BAZALE SAU ÎN CONDIŢII DE STRESS A ACTH

DE

V. HEFCO

591.147.42: 591.044

Chlorpromazine (5 mg/kg. b.w.i.m.) enhanced resting ACTH level, without affecting ether-induced ACTH secretion. Our data support the classification of stressful stimuli in "neurotropic" and "systemic" and the fact that ACTH "ether stress" level appears to be corticoid-non-suppressible.

În general, este recunoscut faptul că eliberarea ACTH din hipofiză se află sub controlul hipotalamusului, care nu este complet independent de restul sistemului nervos central (SNC). Rolul jucat de formaţiunile extrahipotalamice în controlul secreţiei ACTH nu poate fi considerat elucidat (16), (17). Astfel porţiunea ventrală a formaţiunii reticulate (FR) mezencefalice a fost considerată de unii autori ca avînd un efect activator asupra secreţiei de ACTH, iar porţiunea dorsală un efect inhibitor (20). Alţi autori au raportat o repartiţie complet inversă a componentelor facilitatoare şi inhibitoare de la nivelul mezencefalului sau numai prezenţa componentelor activatoare (20).

Clorpromazina, aplicată iontoforetic, s-a arătat a avea cu precădere o acţiune inhibitoare asupra activităţii neuronilor din FR, acţionînd numai asupra neuronilor care sînt afectaţi şi de către noradrenalină (2), (3). Pe această bază noi am folosit clorpromazina cu scopul inhibării FR şi a urmăririi efectului produs atît asupra secreţiei bazale a ACTH, cît şi în condiţiile de stress.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe şobolani femele Wistar, de aproximativ 150 g greutate corporală, menţinuţi la temperatura de laborator şi la o dietă după reţeta lui McCollum. Clor-

promazina în doză de 5 mg/kcorp a fost injectată i. m. profund, iar 2 ore mai tîrziu s-a determinat *in vitro* producția de glucocorticoizi de către glanda suprarenală. Animalele de control au fost injectate cu același volum de soluție fiziologică. Valorile obținute după 2 ore de la administrarea clorpromazinei au fost considerate ca efectul drogului asupra secreției bazale de ACTH. În cea de-a doua serie de experiențe, după 2 ore de la injectarea clorpromazinei sau soluției fiziologice, șobolanii au fost stressați cu eter prin expunerea lor într-un spațiu saturat cu eter pînă la anestezie, după care 15 min mai tîrziu li s-a determinat producția de hormoni *in vitro*.

Producția de corticosteroizi *in vitro* a glandei suprarenale a fost efectuată după metoda lui Van der Vies și colaboratori (22). Producția totală de corticosteroizi *in vitro*, exprimată în µg/100 mg țesut suprarenal/oră, ne-a servit ca indice al cantității de ACTH circulant (14). Determinările au fost făcute la ora 9.

REZULTATE

Rezultatele experimentale sînt prezentate în figura 1. Se observă că după 2 ore de la administrarea clorpromazinei, producția de hormoni suprarenali crește semnificativ cu 22%. Greutatea suprarenalei sau a adenohipofizei crește nesemnificativ cu 3%. Expunerea la eter a șobolanilor

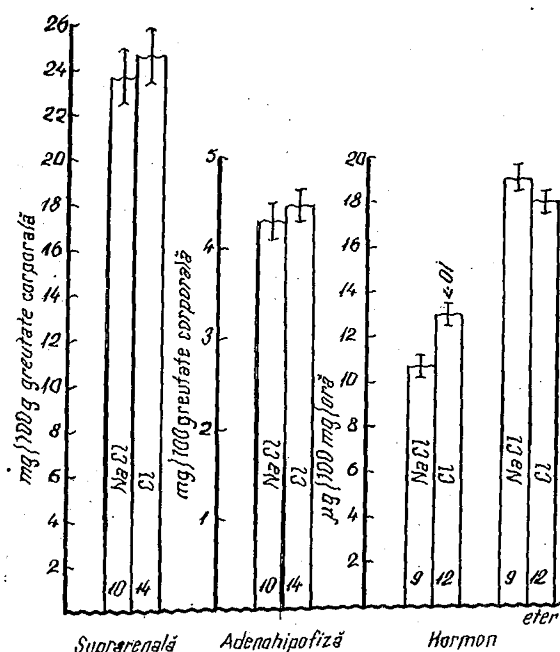


Fig. 1. — Activitatea sistemului hipotalamus — hipofiză — suprarenală măsurată prin greutatea suprarenalei, a adenohipofizei și producția de corticosteroizi *in vitro* a glandei suprarenale după 2 ore de la administrarea clorpromazinei. NaCl, șobolani tratați cu soluție fiziologică; Cl, șobolani tratați cu clorpromazină; eter, efectul eterului asupra producției de corticosteroizi. Numerele din coloană indică numărul de șobolani utilizați. Valorile reprezintă M ± ES.

injectați cu soluție fiziologică sau clorpromazină determină o creștere semnificativă a producției de glucocorticoizi. Diferența dintre valorile finale ale celor două grupe de animale nu este semnificativă, însă creșterea suplimentară produsă de eter în cazul animalelor de control este de 78%, iar în cazul celor tratate cu clorpromazină de numai 36%.

DISCUȚII

Datele obținute de noi arată că, în doza folosită, clorpromazina produce o activare a sistemului hipotalamus — hipofiză — suprarenală (H—H—S), fără a avea un efect net asupra eliberării ACTH indusă de stress. Dacă presupunem că acțiunea acestui drog se exercită prin inhibarea FR, atunci rezultatele de față concordă cu datele noastre obținute în urma leziunii FR, arătînd încă o dată că FR exercită un efect inhibitor asupra eliberării ACTH hipofizar (16). Efectul activator al clorpromazinei asupra axului H—H—S a fost arătat și de către B. Bohus și D. De Wied (1), precum și D. De Wied și colaboratori (6) prin injectarea directă a substanței în FR mezencefalică sau a hipotalamusului posterior. În același timp ei au constatat că implantarea clorpromazinei în FR mezencefalică (nu și în hipotalamusul posterior) produce o oprire completă a eliberării ACTH, determinată de stressori, ca șocul electric, formolul sau imobilizarea. O reducere puternică a descărcării ACTH în urma fracturii tibiei a fost demonstrată de F. P. Gibbs (12), (13), după leziunea FR pontice. Datele obținute de noi arată că blocarea FR nu produce o diminuare a eliberării de ACTH în urma stressării cu eter. Aceasta arată că eterul este un stressor de tip particular, care poate acționa asupra mecanismelor ce controlează secreția ACTH, fără folosirea căilor ce trec prin FR.

Pînă în prezent au fost făcute mai multe încercări de clasificare a factorilor stressanți conform cu locul și modul lor diferit de acțiune. C. Fortier (11) a fost primul care a sugerat că stimulii stressanți pot fi împărțiți în neurotropici sau sistemici pe baza căilor (nervoase și, respectiv, umorale) folosite în vederea eliberării hormonului adrenocorticotrof.

Pe baza experiențelor efectuate pe șobolani cu leziuni hipotalamice sau neurohipofizectomizați, P. G. Smelik (21) și D. De Wied și colaboratori (5) au clasificat stressorii, pe de o parte, în neurogenici sau emoționali, iar pe de altă parte în somatici. Ei au presupus că eliberarea ACTH, indusă de diverse tipuri de stressori, se realizează prin căi nervoase diferite. Factorii stressanți neurogenici necesită prezența unui depozit de vasopresină, în vederea unei eliberări optime de ACTH, în timp ce factorii sistemici, în majoritatea cazurilor, acționează independent de vasopresină (5). Această părere este sprijinită de unele date, din care reiese că șobolanii deshidratați, la care rezervele de vasopresină sînt reduse (10), nu răspund acțiunii stressorilor neurogenici, în timp ce răspunsul la stress sistemic nu este afectat.

M. F. Dallman și F. E. Yates (4) au raportat că unii stressori produc o descărcare de ACTH hipofizar, care poate fi diminuată sau complet abolită, printr-un pretratament cu dexametazonă, în timp ce efectul altor factori stressanți nu poate fi abolit prin acest pretratament. Pe această bază ei au emis ipoteza existenței a două căi diferite în activarea CRH: căi sensibile și căi insensibile la corticosteroizi.

Alți autori (17), (19) consideră că este mai bine a subdiviza agenții stressanți după intensitatea lor decît după modul de acțiune.

Totuși, în ultimul timp, au apărut o serie de lucrări care pledează în favoarea divizării factorilor stressanți pe baza căilor folosite în vederea descărcării ACTH hipofizar. Aceste rezultate au fost obținute prin metodologia izolărilor hipotalamice, realizată fie prin extirpări, fie prin secționări

mecanice. În privința acțiunii eterului în urma izolărilor hipotalamice, rezultatele sînt încă contradictorii (8), (15), (18), (23). Astfel B. H a l á s z și colaboratori (15), precum și L. V o l o s c h i n și colaboratori (23) au raportat că după anumite tipuri de deaferentări are loc o creștere nesemnificativă a cantității de ACTH circulant, în timp ce S. F e l d m a n și colaboratori (8) și Y. P a l k a și colaboratori (18) nu au observat diferențe între răspunsul animalelor normale și al celor cu hipotalamusul bazal medial complet izolat. Diferențele erau foarte semnificative în urma acțiunii stressorilor care utilizează stimuli nervoși, ca sunetul (8) sau imobilizarea (18).

Deoarece valorile cantității de glucocorticoizi secretați de glandele suprarenale ale animalelor de control sau ale celor tratate cu clorpromazină sub influența eterului nu diferă între ele, cu toate că nivelul corticoizilor plasmatici în momentul aplicării stressului era mult mai mare la lotul tratat cu clorpromazină, ne face să credem că după o creștere de scurtă durată a corticosteroizilor plasmatici efectul stressant al eterului nu este influențat. Deci eterul pare a nu fi sensibil la corticosteroizi.

În *concluzie*, deoarece clorpromazina abolește descărcarea ACTH indusă de stressori, care au fost clasificați ca neurotropici (neurogenici) (1), (12), (13), însă nu modifică semnificativ efectul eterului, considerăm acest stimul ca un stressor sistemic și care pare a nu fi sensibil la corticosteroizi. Datele obținute de noi pledează în favoarea divizării agenților stressanți în sistemici sau neurotropi (neurogenici), propusă inițial de C. F o r t i e r. De asemenea rezultatele de față sprijină ipoteza emisă de M. F. D a l l m a n și F. E. Y a t e s, privind existența a două căi diferite de activare a CRH: căi sensibile și căi insensibile la corticosteroizi. Asupra secreției bazale a ACTH, clorpromazina are un efect activator și care, probabil, se realizează prin blocarea părților din FR ce manifestă o acțiune inhibitorie asupra activității axului H—H—S.

(Avizat de prof. A. E. Pora.)

EFFECT OF CHLORPROMAZINE ON RESTING OR STRESS-INDUCED ACTH SECRETION

SUMMARY

After chlorpromazine (5 mg./kg. b.w.i.m.) administration *in vitro* adrenal hormone production was determined as an index of ACTH release. It was found that 2 hours after drug administration resting ACTH level was elevated, but the final "ether stress" values of *in vitro* adrenal corticosteroid production, measured 15 minutes after etherization, did not differ in saline or chlorpromazine-treated animals. These data support Fortier's classification of stressful stimuli in "neurotropic" and "systemic" and the fact that ACTH "ether stress" level appears not to be affected by initial plasma corticosteroid content.

BIBLIOGRAFIE

1. Bohus B., De Wied D., Rass. Neurol. Veg., 1967, **3**, 31.
2. Bradley P. B., Intern. Rev. Neurobiol., 1968, **11**, 1.
3. Bradley P. B., Wolstencroft J. H., Hösli L. a. Avanzino G. L. Nature, 1966, **212**, 1425.
4. Dallman M. F. a. Yates F. E., in *The investigation of hypotalamic-pituitary-adrenal function*, sub red. E.H.T. James a. J. Landon, Cambridge Univ. Press, Londra, 1967, 39—72.
5. De Wied D., Smelik P. G., Moll J. a. Bouman P. R., in *Major problems in neuroendocrinology*, sub red. E. Bajusz a. G. Jasmin, Basel, New York, 1964, 156—176.
6. De Wied D., Lammers J. G. a. Smelik P. G., Intern. Congr. Physiol. Tokio, 1965.
7. Dunn J. a. Critchlow V., Brain Res., 1969, **16**, 395.
8. Feldman S., Conforti N., Chowers I. a. Davidson M. J., Israel J. med. Sci., 1968, **4**, 908.
9. — Neuroendocrinology, 1969, **5**, 290.
10. Fendler K., Hefco V. et Lissák K., Acta physiol. hung., 1968, **34**, 285.
11. Fortier C., Endocrinology, 1951, **49**, 782.
12. Gibbs F. P., Amer. J. Physiol., 1969, **217**, 78.
13. — Amer. J. Physiol., 1969, **217**, 84.
14. Goch van J. J., De Wied D. a. Schönbaum E., Amer. J. Physiol., 1963, **205**, 1083.
15. Halász B., Slusher M. A. a. Gorski R. A., Neuroendocrinology, 1967, **2**, 43.
16. Hefco V. et Jitariu P., Rev. roum Endocrinol., 1971, **8**, 131.
17. Mangili G., Motta M. a. Martini L., in *Neuroendocrinology*, sub red. L. Martini a. W. F. Ganong, Acad. Press, New York, Londra, 1966, **1**, 297—370.
18. Palka Y., Coyer D. a. Critchlow V., Neuroendocrinology, 1969, **5**, 333.
19. Sayers F., Redgate E. S. a. Royce P. C., Ann. Rev. Physiol., 1958, **20**, 243.
20. Slusher M. A. a. Hyde J. E., Amer. J. Physiol., 1966, **210**, 103.
21. Smelik P. G., Assen, N. V. Drukkerij V/H Born, 1959.
22. Van Der Vies J., Bakker R. F. M. a. De Wied D., Acta endocrin., Kbh., 1960, **34**, 513.
23. Voloschin L., Joseph S. A. a. Knigge K. M., Neuroendocrinology, 1968, **3**, 387.

Universitatea „Al. I. Cuza", Iași,
Laboratorul de fiziologie animală.

Primit în redacție la 6 octombrie 1971.

INFLUENȚA CÎMPURILOR ELECTROMAGNETICE ASUPRA CONȚINUTULUI ÎN ATP ȘI ADP ÎN HEMATIILE DE IEPURE

DE

SILVIA PORUMB

591.111.05 : 599.735.5

The author has followed up the influence of a pulsatile magnetic field with interruptions of one second to 3 seconds of excitation, on the loading with ATP and ADP of the red blood cells in rabbits.

The data obtained show an increase of the ATP level and a decrease of the ADP level in blood cells of rabbits after a 5 days treatment. After 10 days of treatment a return to the initial situation can be observed.

După cum se știe celula sușă, care la sfîrșit devine hematia matură, își începe viața ca o celulă completă cu nucleu, mitocondrie, microzom și cu capacitatea de a realiza aproape orice reacție metabolică. În procesul de formare a hematiei mamiferelor ea pierde o parte din structurile sale citologice (2), (10) devenind un element foarte specializat, ultradiferențiat.

Hemoglobina sa este complet formată. Sinteza proteinelor și enzimelor este complet oprită în hematie, în lipsa sistemelor de comandă și a suporturilor pentru aceste procese metabolice (10).

Hematia trebuie totuși să-și mențină forma, compoziția ionică internă și integritatea structurală. Ea trebuie de asemenea să păstreze cea mai mare parte din hemoglobina sa în formă redusă (3).

Toate aceste procese care constituie funcțiile fiziologice ale hematiei necesită energie, prin urmare ea trebuie să producă energie.

Biosinteza compușilor bogați în energie are loc pe baza lanțurilor glicolitice, singurele căi energetice active în această celulă (4).

Hexozomonofosfatul este transformat, trecînd în acid lactic pe calea Embden-Meyerhof, sau este oxidat în poziția C_1 pe calea Horeker-Dikens

producîndu-se CO_2 şi pentozomonofosfat. Acesta este transformat din nou în hexozomonofosfat printr-o serie de etape neoxidative, catalizate în primul rînd de transchetolază şi transaldolază.

Reîncărcarea cu ATP a hematiei pe calea glicolitică are loc la nivelul acizilor 1-3-difosfogliceric şi fosfoenolpiruvic.

Pornind de la lucrările anterioare privind influenţa cîmpului electromagnetic asupra unor parametri ai metabolismului organismului animal (5), (6) ne-am propus studierea încărcării hematiilor de iepure în ATP şi ADP sub influenţa aceluiaşi cîmp electromagnetic.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe un lot de 10 iepuri Cincila în vîrstă de un an. Animalele au avut un regim alimentar constant, înainte şi în perioada experimentării.

S-a determinat conţinutul în ATP şi ADP la animalele normale şi la cele tratate 10 zile, cîte 15 min, în cîmp electromagnetic cu întreruperi de cîte 1 s la fiecare 3 s de excitare. Forţa cîmpului a fost de 200 Oe, cîmpul fiind generat de un curent electric alternativ redresat de 50 Hz, cu intensitate de 12–14 A.

Recoltarea sîngelui s-a făcut din vena marginală a urechii, fiind apoi defibrinat cu perle de sticlă. Sîngele a fost centrifugat imediat la 2°C, după care s-a îndepărtat plasma. Celulele tasate au fost spălate de 2 ori cu soluţie izotonică de clorură de sodiu la 2°C.

Din partea inferioară a probelor centrifugate s-a luat cîte 1 ml celule. Extracţia adeninnucleotidelor s-a făcut cu acid percloric 0,6 N. Determinările conţinutului de ATP şi ADP s-au făcut enzimatic după H a n s A d a m (1) cu teste Boehringer.

Citirile s-au făcut la spectrofotometrul Beckman la 340 mμ.

Calcul statistic s-a făcut după testul „t" al lui Student.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Rezultatele medii sînt date în tabelul nr. 1, din care se constată următoarele: concentraţia în ATP din hematiile martorilor este 1,34 ± 0,30 mM/ml celule. La 5 zile de tratament conţinutul în ATP creşte la 1,65 ± 0,26 mM/ml celule, iar la 10 zile tinde spre situaţia de la normal 1,37 ± 0,13 mM/ml celule.

Tabelul nr. 1

Conţinutul în ATP şi ADP în hematiile de iepure sub influenţa cîmpului electromagnetic (mM/ml celule)

Lot	n	ATP Media±ES	p	n	ADP Media±ES	p
Normal	8	1,34±0,23		8	0,68±0,18	
Tratat 5 zile	8	1,65±0,26	0,05>p>0,02	8	0,35±0,16	0,01>p>0,002
Tratat 10 zile	8	1,37±0,13		8	0,48±0,15	

În ceea ce priveşte concentraţia în ADP, la martor ea este 0,68 ± 0,18 mM/ml de celule. La 5 zile de tratament se observă o scădere la 0,35 ± 0,16 mM/ml de celule, iar la 10 zile situaţia tinde să revină la normal 0,48 ± 0,15 mM/ml de celule.

Din datele obţinute observăm că la 5 zile de tratament în cîmp electromagnetic apare o creştere a reîncărcării cu ATP a hematiilor şi o scădere a cantităţii de ADP. La 10 zile de tratament se constată că atît ATP, cît şi ADP tind să revină la valorile normale.

După părerea noastră influenţa cîmpului electromagnetic tradusă prin creşterea conţinutului în ATP a hematiei şi scăderea în ADP, indică o inhibare a adenozin-trifosfatazei şi nu o creştere a sintezei de ATP (8).

Deci ar fi o blocare prin deficit a unei enzime (7), (9), (11) care antrenează în primul rînd un deficit în capacitatea glicolitică.

Totuşi celula roşie are un surplus de ATP pentru continuarea reacţiilor energetice din celulă, deoarece este puţin consumat în menţinerea gradientului electrolitelor (7) şi probabil este inhibată şi adenozin-trifosfataza.

În acest sens rezultatele noastre confirmă acţiunea cîmpului electromagnetic de perturbare a metabolismului, ca şi în cazul altor compartimente metabolice studiate de P. J i t a r i u şi colaboratori (5), (6) şi care s-au dovedit a fi puternic stimulate de acţiunea cîmpului electromagnetic la care au fost supuse organismele animale.

Observaţiile noastre privitoare la creşterea valorii ATP în celulă sub influenţa cîmpului electromagnetic la 5 zile de tratament, însoţită de o scădere a valorii de ADP, necesită studii ulterioare privitoare la situaţia Pa şi a capacităţii glicolitice.

CONCLUZII

1. Sub acţiunea cîmpului electromagnetic s-au pus în evidenţă modificări ale nivelului de ATP şi ADP.

2. La 5 zile de tratament în cîmp electromagnetic se observă o scădere a reîncărcării cu ATP şi o scădere a ADP în hematiile de iepure.

3. La 10 zile de tratament se constată o revenire spre normal a cantităţii de ATP şi ADP.

(Avizat de prof. P. Jitariu.)

DER EINFLUSS VON ELEKTROMAGNETISCHEN FELDERN AUF DEN ATP- UND ADP-GEHALT DER ROTEN BLUTKÖRPERCHEN BEIM KANINCHEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden einige Daten zur Neubeladung der roten Blutkörperchen mit ATP gebracht. Die Biosynthese der makroergischen Stoffe findet

auf Grund des glykolytischen Abbaus statt, der einzige Weg, der in dieser Zelle wirksam ist.

Die ATP-Beladung der roten Blutkörperchen wurde an Tieren bestimmt, die 15 Min. lang einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt waren, das nach 1 Sek. Unterbrechung für 3 Sek. wieder eingeschaltet wurde.

Nach 5tägiger Behandlung nimmt die Neubeladung mit ATP der roten Blutkörperchen zu und der ADP-Gehalt ab. Nach 10tägiger Behandlung ist eine Tendenz zur Wiederherstellung der Normalwerte von ATP und ADP feststellbar.

BIBLIOGRAFIE

1. Adam H., *Methoden der enzymatischen Analyse herausgegeben*, H.U. Bergmeyer, Verlag Chemie, Weinheim 1962 539.
2. Bishop Ch., *The red blood cell*, Acad. Press, New York, Londra, 1964.
3. Cartier P., *Exposés annuels de Biochimie Medicale*, sub. red. M. Polonovski, Masson et Cie, Paris, 1969.
4. Horecker L., Amer. J. clin. Path., 1967, **47**, *3*.
5. Jitariu P., Jitariu M. şi Isac M., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, Secţia a II-a, 1965, **11**, *2*.
6. Jitariu P., Pavelescu C. şi Porumb S., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, Secţia a II-a, 1967, **12**, *2*.
7. Nakao M., Nakao T., Jamazol S. a. Yoshikawa H., Nature, 1961, **194**, 283.
8. Porumb Silvia, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *3*, 239.
9. Saito T. a. Minakami S., J. Biochem., 1967, **61**, 2.
10. Vergnes H., Rev. méd. Toulouse, 1968, cap. IV, 841.
11. Yoshikawa H. a. Minakami S., Folia Haematologica, 1968, **89**, 4.

Centrul de cercetări biologice Iaşi,
Sectorul de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 9 august 1971.

MODIFICĂRI CANTITATIVE ALE PROTEINELOR SERICE ŞI ALE HEMOGLOBINEI LA OVINE ÎN FUNCŢIE DE VÎRSTĂ

DE

D. POPOVICI, MARGARETA RĂITARU şi S. TATEVOSIAN

591.111.05:599.735.5

Quantitative changes of serum proteins and of hemoglobin were studied on 24 lambs, of which 11 of the Spanca breed, 7 Suffolk × Spanca half-breeds and 6 Southdown × Spanca half-breeds. The obtained results point out that the highest concentration of total serum proteins, immunoglobulin and hemoglobulin occurred at 3 days of age. Subsequently, the value of these indicators decreases up to 30 days of age. This process is accompanied by uniformization resulting in the disappearance of differences among individuals, which were rather pronounced immediately after birth. The existence of a positive correlation between the growth rate and the concentration of serum proteins and of immunoglobulins was observed.

În ultimii ani s-a acordat o mare atenţie cercetărilor referitoare la polimorfismul proteinelor serice şi ale hemoglobinei în vederea stabilirii, în diferite populaţii, a frecvenţei genelor care controlează sinteza lor (1), (2), (4), (6), (7). Alte studii se referă la relaţiile existente între diferite tipuri de hemoglobină şi concentraţia potasiului şi a sodiului în sînge (3), (7). Totodată s-au făcut studii ample asupra structurii diferitor tipuri de hemoglobină determinate genetic la această specie (1), (2). Mai puţin au fost analizate modificările cantitative ale acestor indici şi factorii care le influenţează sau le determină. De regulă consideraţiile făcute pentru celelalte specii rumegătoare au fost acceptate ca posibile şi pentru ovine fără a se aduce dovezi concrete în acest sens. Într-o lucrare anterioară am prezentat rezultatele obţinute de noi privind proprietăţile imunochimice ale proteinelor serice la ovine în primele săptămîni de viaţă extrauterină punînd un accent deosebit asupra procesului de substituire a proteinelor de tip fetal cu proteine de tip adult. În lucrarea de faţă sînt date în continuare rezultatele referitoare la modificările cantitative care intervin la miei după

naştere în concentrația proteinelor serice şi a hemoglobinei în funcție de vîrstă şi de nivelul fracțiunilor proteice în sînge după primele 24 de ore de viață, adică după încetarea absorbției proteinelor colostrale.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe un număr de 24 de miei, dintre care 11 de rasă Spancă, 7 metişi Suffolk × Spancă şi 6 metişi Southdown × Spancă. De la fiecare individ s-au recoltat probe de sînge pentru ser şi hemoglobină la 3, 10, 15, 30, 60, 90 şi 120 de zile după naştere. În probele de sînge s-au determinat concentrația totală a proteinelor serice, pe baza indicelui de refracție; concentrația fracțiunilor proteice din ser şi concentrația hemoglobinei, cu ajutorul electroforezei pe hîrtie.

Nivelul hemoglobinei în sînge s-a determinat cu ajutorul metodei colorimetrice în formă de cianmethemoglobină.

Datele obținute au fost prelucrate statistic folosind testul de semnificație Fischer şi Tukey.

REZULTATE ŞI DISCUȚII

Din analiza datelor individuale rezultă că la vîrsta de 3 zile concentrația proteinelor totale la cele 3 grupe de miei variază în limite foarte largi, cuprinse între 6,60–9,84% la mieii din rasa Spancă, 5,54–9,84% la mieii metişi Suffolk × Spancă şi 5,14–7,55% la metişii Southdown × Spancă. Limitele mari de variații ale acestui indice sînt determinate în parte de cantitatea diferită de imunoglobuline care au trecut din colostru ingerat în sînge în primele zile de viață. Astfel, la unii indivizi, concentrația imunoglobulinelor în sînge la vîrsta de 3 zile a fost de 2,55 g% iar la alții, care probabil au ingerat cantități mai mici de colostru, valoarea acestui indice a fost de 1–1,5 g%. Pe măsură ce animalele înaintează în vîrstă se constată însă o uniformizare a valorii concentrației proteinelor serice şi a imunoglobulinelor. Astfel eroarea standard a mediilor acestor indici scade treptat pînă la vîrsta de 30 de zile, cînd este cea mai mică. Din datele prezentate în tabelele nr. 1, 2 şi 3 rezultă o scădere treptată pînă la vîrsta de 30 de zile a concentrației totale a proteinelor serice, ca şi în cazul concentrației imunoglobulinelor. Scăderea este mai accentuată în primele 10 zile, după care valoarea acestor indici se păstrează în intervalul următor la un nivel relativ constant, deşi manifestă în continuare aceeaşi tendință de scădere. Acest fenomen poate fi determinat de ritmul mai rapid de degradare a imunoglobulinelor colostrale în primele 10 zile, precum şi de începutul sintezei imunoglobulinelor proprii. Probabil că deşi la început sinteza imunoglobulinelor proprii se face cu o intensitate mai redusă totuşi proteinele nou sintetizate sînt suficiente pentru a echivala cantitatea de imunoglobuline care se degradează. Din această cauză în perioada 15–30 de zile la toate loturile atît concentrația proteinelor serice, cît şi a imunoglobulinelor rămîne relativ constantă. În cercetările noastre anterioare am arătat că de regulă începutul sintezei imunoglobulinelor la majoritatea speciilor rumegătoare studiate de noi este marcată de apariția componentului IgG_2. La miei, concentrația acestui component atinge un nivel decelabil imunoelectroforetic abia la vîrsta de 30 de zile, în timp

Tabelul nr. 1

Variația concentrației proteinelor serice în funcție de vîrstă la mieii din rasa Spancă (g%). Lotul I

Zile		3	10	15	30	60	90	120
Proteine serice ($\bar{X}$)		8,40±0,3	7,00±0,3	6,16±0,1	6,10±0,1	7,00±0,2	6,40±0,2	6,30±0,2
Albumine		2,80±0,07	3,20±0,09	3,18±0,10	2,90±0,07	3,57±0,15	3,04±0,07	2,71±0,15
Glo-	α	1,01±0,08	0,66±0,05	0,61±0,04	0,95±0,11	1,56±0,04	1,45±0,07	1,42±0,08
bu-	β	1,12±0,1	1,05±0,04	1,18±0,07	0,99±0,06	0,55±0,05	0,59±0,07	0,76±0,03
line	γ	3,49±0,18	1,87±0,17	1,68±0,10	1,21±0,06	1,27±0,16	1,37±0,17	1,01±0,05

Tabelul nr. 2

Variația concentrației proteinelor serice la mieii metiși Suffolk × Spancă în funcție de vîrstă (g%). Lotul 2

Zile		3	10	15	30	60	90	120
Proteine serice ($\overline{X}$)		8,0±0,6	6,5±0,3	6,9±0,2	5,7±0,1	6,4±0,2	6,4±0,1	7,0±0,1
Albumine		2,61±0,18	3,18±0,27	3,52±0,09	2,86±0,13	3,17±0,18	3,19±0,10	2,94±0,15
Glo-	α	1,04±0,10	1,34±0,09	1,28±0,06	1,39±0,04	1,47±0,04	1,42±0,04	1,40±0,04
bu-	β	0,75±0,14	0,46±0,05	0,56±0,06	0,50±0,06	0,71±0,11	0,71±0,05	0,72±0,07
line	γ	3,27±0,18	1,52±0,22	1,51±0,12	0,99±0,10	1,09±0,07	1,15±0,09	1,97±0,12

Tabelul nr. 3

Variația concentrației proteinelor serice în funcție de vîrstă la mieii metiși Southdown × Spancă (g%). Lotul 3

Zile		3	10	15	30	60	90	120
Proteine serice ($\overline{X}$)		6,6±0,3	6,6±0,3	6,2±0,2	6,1±0,1	5,8±0,2	6,2±0,2	6,3±0,2
Albumine		2,18±0,15	3,22±0,16	3,41±0,12	2,90±0,28	2,75±0,17	2,72±0,27	2,96±0,10
Glo-	α	1,03±0,09	1,36±0,08	1,19±0,07	1,44±0,09	1,31±0,09	1,50±0,07	1,29±0,12
bu-	β	0,61±0,13	0,74±0,12	0,53±0,16	0,52±0,03	0,58±0,05	0,85±0,03	0,52±0,06
line	γ	2,83±0,34	1,23±0,22	1,06±0,03	1,21±0,36	1,14±0,08	1,17±0,11	1,50±0,12

ce la viţei arcul de precipitare caracteristic fracţiunii IgG_2 se formează numai în cazul analizei serului provenit de la indivizi care au ajuns la vîrsta de 60 de zile. De aici se poate conchide că la speciile precoce, cum sînt ovinele, maturarea funcţională a formaţiunilor care participă în sinteza imunoglobulinelor începe mai devreme şi se încheie la o vîrstă mai mică. În cazul ovinelor, ca şi în cazul porcinelor, am constatat că creşterea concentraţiei imunoglobulinelor în sînge, care succedă perioada de declin din primele săptămîni de viaţă, începe mai devreme la indivizii care la vîrsta de 3 zile au avut nivelul cel mai scăzut al acestei fracţiuni în sînge. Probabil că anticorpii primiţi de la mamă prin laptele colostral blochează antigenii înainte ca aceştia să ajungă la formaţiunile care participă în sinteza imunoglobulinelor proprii. În aceste condiţii declanşarea sintezei imunoglobulinelor proprii cu activitate specifică este întîrziată.

Pînă la vîrsta de 30 de zile fracţiunea α-globuline se află într-o continuă creştere la metişii Suffolk × Spancă şi Southdown × Spancă şi scade la mieii din rasa Spancă. În ceea ce priveşte variaţiile cantitative ale fracţiunii β-globuline la mieii din cele 3 loturi, se constată o tendinţă generală de scădere a concentraţiei lor în sînge, probabil ca urmare a faptului că unele formaţiuni care participă în sinteza acestor fracţiuni proteice, la fel ca şi cele care participă în sinteza imunoglobulinelor la naştere, nu au ajuns la maturitate funcţională sau particularităţile metabolice caracteristice acestei perioade nu impun un ritm mai intens de sinteză a acestor proteine. Totodată nu este exclus ca scăderea concentraţiei β-globulinelor din ser să aibă loc pe seama unor proteine cu migrarea electroforetică similară, provenite în sîngele mieilor din sîngele matern prin laptele colostral. În această situaţie trebuie să admitem că ritmul de degradare a acestor proteine este mult mai intens decît ritmul de sinteză a β-globulinelor proprii rezultate din cerinţele metabolice specifice acestei perioade de dezvoltare. Oricare ar fi explicaţia acestui fenomen un fapt cert a fost stabilit că modificările în concentraţia β-globulinelor din sînge pînă la vîrsta de 30 de zile urmează ca tendinţă celor caracteristice fracţiunilor imunoglobulinice. Aici intervin şi unele particularităţi ale capacităţii de separare a electroforezei pe hîrtie, deoarece, aşa cum arată electroforeza în gel de agar şi imunoelectroforeza, imunoglobulinele formează un arc de precipitare care se întinde din regiunea catodului pînă în apropierea godeului cu antigen care în electroforeza simplă corespunde fracţiunii α-globuline.

Variaţiile concentraţiei fracţiunii albuminice, ca şi la viţei, au un caracter invers celor specifice pentru fracţiunile globulinice.

Comparînd între ele valorile medii obţinute pentru cele 3 grupe de miei, se poate constata că valorile cele mai ridicate ale proteinelor totale din serul sanguin şi ale fracţiunii imunoglobulinice la vîrsta de 3 zile au fost la mieii din rasa Spancă şi mai scăzute la metişii Southdown × Spancă. Metişii Suffolk × Spancă au ocupat o poziţie intermediară. Aceste diferenţe nu se păstrează pentru mult timp, şi la vîrsta de 15 zile concentraţia proteinelor serice totale şi a fracţiunii imunoglobulinice este aproximativ identică la toţi mieii. De remarcat însă că în cercetările noastre s-a constatat existenţa unei corelaţii pozitive între nivelul proteinelor în sînge şi ritmul de creştere, exprimat prin sporul în greutate. În ceea ce priveşte concentraţia hemoglobinei în sînge, aceasta, de asemenea, scade la toţi mieii pînă

Tabelul nr. 4

Variaţii cantitative ale hemoglobinei la miei din rasa Spancă şi la metişi (Suffolk × Spancă) şi (Southdown × Spancă)

Rasa	Nr. animale	Vîrsta (zile)						
		0–3	10	15	30	60	90	120
Spancă	11	12,72±0,5	11,00±0,5	10,27±0,5	10,27±0,3	12,09±0,2	11,36±0,2	10,36±0,2
Metişi Suffolk × Spancă	7	12,14±0,4	11,00±0,02	10,57±0,4	11,28±0,4	10,85±0,3	9,28±0,2	9,28±0,2
Metişi Southdown × Spancă	6	11,83±0,4	11,83±0,1	10,83±0,9	11,16±0,01	9,66±0,5	8,50±0,1	8,83±0,1

la vîrsta de 30 de zile, însă diferenţele înregistrate nu sînt semnificative (tabelul nr. 4). După vîrsta de 30 de zile valoarea aceasta se păstrează la un nivel mai scăzut decît la naştere.

Comparînd aceste date cu cele obţinute în cercetările noastre efectuate pe viţei se poate aprecia că şi la această specie modificările pe care le înregistrează concentraţia proteinelor serice şi a fracţiunilor proteice au acelaşi caracter, dar perioada de declin care urmează imediat după naştere este mai redusă.

Din datele prezentate se desprind următoarele *concluzii*:

1. Concentraţia cea mai ridicată a proteinelor totale şi a fracţiunii imunoglobulinice la toate cele 3 grupe de miei studiaţi a fost la vîrsta de 3 zile; ulterior valorile acestor indici se află într-o continuă scădere pînă la vîrsta de 30 de zile.

2. La vîrsta de 30 de zile se constată o micşorare a limitelor de variaţie a concentraţiei proteinelor serice şi a fracţiunilor proteice, deosebirile între indivizi nefiind semnificative.

3. La indivizii care după alăptarea cu colostru au avut nivelul cel mai scăzut al imunoglobulinelor în sînge, creşterea concentraţiei acestei fracţiuni începe mai devreme, ca urmare a intensificării sintezei imunoglobulinelor proprii.

4. Variaţiile înregistrate în concentraţia hemoglobinei în funcţie de vîrstă nu sînt semnificative.

5. Concentraţia cea mai ridicată a proteinelor totale, imunoglobulinelor şi hemoglobinei s-a constatat la mieii din rasa Spancă şi metişii Suffolk × Spancă. Aceştia au înregistrat şi un ritm de creştere mai accentuat.

(Avizat de prof. E.A. Pora.)

QUANTITATIVE ALTERBEZOGENE VERÄNDERUNGEN DER SERUMPROTEINE UND DES HÄMOGLOBINS BEI SCHAFEN

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die quantitativen Veränderungen der Proteinfraktionen des Blutserums und des Hämoglobins an 24 Lämmern davon 11 der Rasse Spanca, 7 Bastarde Suffolk ×Spanca und 6 Bastarde Southdown ×Spanca studiert. Die Blutproben zur elektrophoretischen Analyse wurden Lämmern im Alter von 3, 10, 15, 30, 60, 90 und 120 Tagen entnommen. Aus den Ergebnissen erhellen einige wichtige Aspekte, die den quantitativen alterbezogenen Veränderungen der analysierten Kennziffern spezifisch sind.

Davon erwähnen wir:

— Die größte Konzentration der Gesamtproteine und der Immunoglobulinfraktion war bei allen Lämmern im Alter von 3 Tagen festzustellen. Nachher sinkt der Wert dieser Kennziffern bis zum Alter von 30 Tagen. In diesem Alter kann eine Verminderung der Schwankungsgrenzen

der Serumproteinkonzentration festgestellt werden und die Unterschiede zwischen den Einzeltieren sind statistisch nicht signifikant.

— Die Konzentration der Immunoglobuline, die durch Eigensynthese hervorgeht, beginnt bei den Tieren früher zu wachsen, die in der Kolostralmilch kleinere Mengen von Gammaglobulinen erhalten haben.

— Die registrierten alterbezogenen Schwankungen der Hämoglobinkonzentration sind statistisch nicht signifikant.

— Die größte Konzentration der Gesamtproteine, der Immunoglobuline und des Hämoglobins wurde bei den Lämmern der Rasse Spanca und bei den Bastarden Suffolk × Spanca festgestellt. Bei diesen wurde auch ein schnelleres Wachstum festgestellt.

BIBLIOGRAFIE

1. Balani A. S., Ranjekar P. K. a. Barnabas J., Conpar. Biochem. Physiol., 1964, **24**, *3*, 809—815.
2. Beale D., Lahmenn H., Drury A. a. Tucker E. M., Nature, 1966, **209**, *5028*, 1099.
3. Cooper D. W., in *Polymorphismes biochimique des animaux*, Paris, 1967, 301—305.
4. Garrido C. A., Arch. zootecn., 1967, **16**, *63*, 257—286.
5. Halliday R., Anim. prod., 1968, **10**, *2*, 117—181.
6. Huisman T. H. J., in *Polymorphismes biochimique des animaux*, Paris, 1967, 61—75.
7. King Paula et Fechter H., in *Polymorphismes biochimique des animaux*, Paris, 1967, 307—311.
8. Popovici D., Răitaru Margareta şi Jurencova Galina, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1969, **21**, *6*, 465.

Institutul de cercetări zootehnice,
Secţia de fiziologie animală.

Primit în redacţie la 20 iulie 1971.

VARIAȚIA SEZONIERĂ A HRANEI LA ȘOPÎRLA DE IARBĂ (*LACERTA TAURICA TAURICA* PALLAS)

DE

MIHAI CRUCE

598.112: 591.53.063

On the basis of researches performed during 1969—1971 in Oltenia the work presents : the seasonal variation of food composition, feeding intensity (food quantity consumed in 24 hours and its relation to body weight) and taken behaviour in the lizard *L. taurica*.

Cercetări cu privire la hrana șopîrlei de iarbă au efectuat P. Anghelov și colaboratori (2), I. E. Fuhn (9) și I. E. Fuhn și Șt. Vancea (10), care au analizat conținutul stomacal la cîte 12 exemplare, din Bulgaria și, respectiv, din România (Dobrogea), precum și N. N. Șcerbak (12), care a urmărit compoziția hranei la 170 de exemplare din U.R.S.S. (Crimeea).

Lucrările menționate nu au prezentat variația sezonală a spectrului hranei (2), (9) sau nu au făcut referiri la intensitatea și comportamentul de hrănire (12); de aceea ne-am propus ca în cele ce urmează să abordăm aceste aspecte și în plus să urmărim care este rația zilnică a șopîrlei de iarbă și cît reprezintă ea din greutatea corpului, care este biomasa hranei consumată în 24 de ore de șopîrlele existente pe suprafața de 1 ha, în sfîrșit, care sînt relațiile de hrană cu *Lacerta viridis*, singura șopîrlă cu care conviețuiește în același biotop.

MATERIAL ȘI METODĂ

În anul 1970, au fost colectate 192 de exemplare de *Lacerta taurica* din Oltenia, și anume de pe nisipurile Obedeanu și din lunca Jiului. S-au luat probe lunare, după cum urmează : 7 exemplare de *L. taurica* în iuna martie, 20 în luna aprilie, 36 în luna mai, 33 în luna iunie, 34 în luna iulie, 35 în luna august, 21 în luna septembrie și 6 în luna octombrie. După

1–2 ore de la capturare, şopîrlele au fost omorîte cu cloroform, cîntărite iar apoi disecate. Conţinutul tubului digestiv a fost cîntărit cu o precizie de 1 mg la balanţa de torsiune şi conservat în alcool de 70°.

Determinarea conţinutului tubului digestiv a fost făcută de dr. M. Al. Ieniştea, căruia îi mulţumim şi pe această cale.

Estimarea cantitativă a hranei consumate lunar s-a efectuat prin calcularea numărului de exemplare consumate dintr-o anumită grupă sistematică şi procentul acestora faţă de numărul total de exemplare, precum şi a numărului de stomacuri cu o anumită hrană şi procentul acestora faţă de totalul de stomacuri cercetate. Raportarea greutăţii conţinutului stomacal la greutatea corpului a permis aprecierea intensităţii de hrănire. Biomasa hranei consumată pe 1 ha s-a estimat prin produsul dintre numărul de şopîrle/ha (calculat prin relaţia $P = N \times M/R$ (1)) şi greutatea medie a hranei în 24 de ore.

Observaţii privind comportamentul de hrănire s-au făcut între anii 1969 şi 1971, pe nisipurile Obedeanu. În acest scop, pe o suprafaţă de 800 m², împărţită în pătrate de 2 × 2 m, s-a urmărit cu binoclul de la 10 m distanţă pe şopîrle marcate (prin tăierea degetelor (5) şi prin aplicare dorsal de vopsea email-roşie, albă, albastră şi galbenă), a modului în care acestea îşi capturează hrana, a numărului de mese pe zi, posibilitatea alegerii hranei după mărimea prăzii — în raport cu clasa de mărime a şopîrlei — şi concurenţa cu alte specii în obţinerea prăzii.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

1. Variaţia sezonieră a spectrului hranei şi a intensităţii de hrănire

În *luna martie* (fig. 1 şi 2) cantitativ în hrana şopîrlelor predomină coleopterele, urmate de arahnide. Prezenţa himenopterelor în 20% din stomacurile cercetate este valoric cea mai ridicată comparativ cu lunile următoare. Din totalul de stomacuri analizate 2 (25%) au fost goale.

Imediat după ieşirea din hibernare, deplasările sînt mai scurte, de obicei în jurul adăpostului (4) şi din această cauză cantitatea de hrană consumată este mai mică (maximum 380 mg). Raportul în procente între hrana consumată şi greutatea corpului este de 9,2% (fig. 3), arătînd o intensitate scăzută de hrănire în prima lună de activitate a şopîrlelor.

În *luna aprilie*, comparativ cu luna precedentă, se observă o diversificare a spectrului hranei (fig. 1 şi 2). Este de menţionat prezenţa masivă a arahnidelor în 28,8% din stomacurile cercetate. Coleopterele în scădere ca pondere sînt reprezentate îndeosebi prin genurile *Heteroderes crucifer* (*Elateridae*), *Rhagonicha* (*Chantaridae*), *Onthophagus* (*Scarabeidae*). Dintre crustacee, *Porcellio* (*Isopoda*) este întîlnit în 7,6% din stomacurile analizate. 30% din stomacurile cercetate au fost goale.

Creşterea duratei activităţii zilnice (aproape 6 ore), deplasările mult mai ample şi mai ales începerea perioadei de reproducere determină o creştere netă a intensităţii de hrănire în luna aprilie, raţia zilnică reprezentînd 12,3% din greutatea corpului (fig. 3). Greutatea maximă a hranei consumate de un individ a fost de 580 mg.

În *luna mai* procentul de stomacuri goale (20%) şi numărul de stomacuri care conţin arahnide scad faţă de luna anterioară. Dintre insecte, ortopterele sînt pe primul loc (ca genuri frecvente, cităm pe *Tetrix* şi *Gryl-*

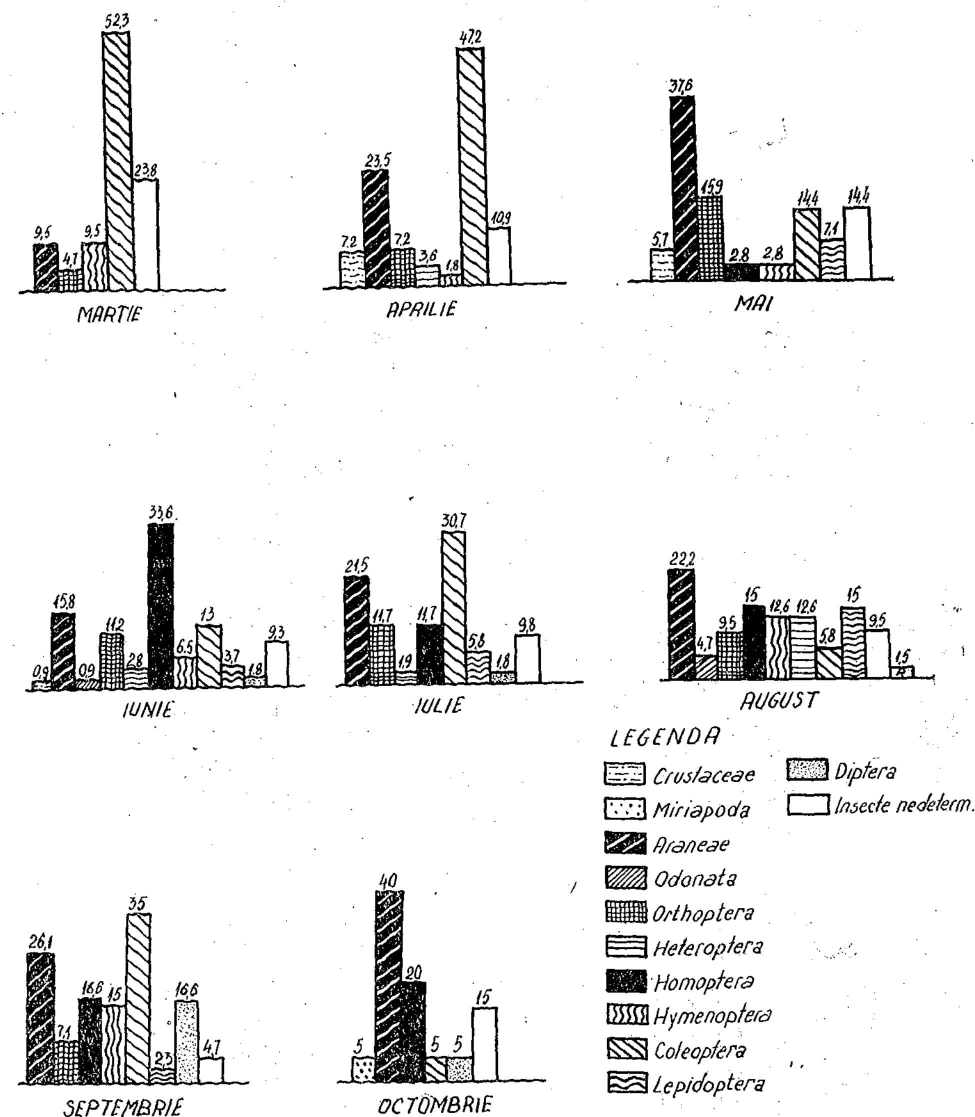


Fig. 1. — Numărul de exemplare consumate (în procente) în cursul lunilor martie — octombrie 1970, de şopîrla *L. taurica*.

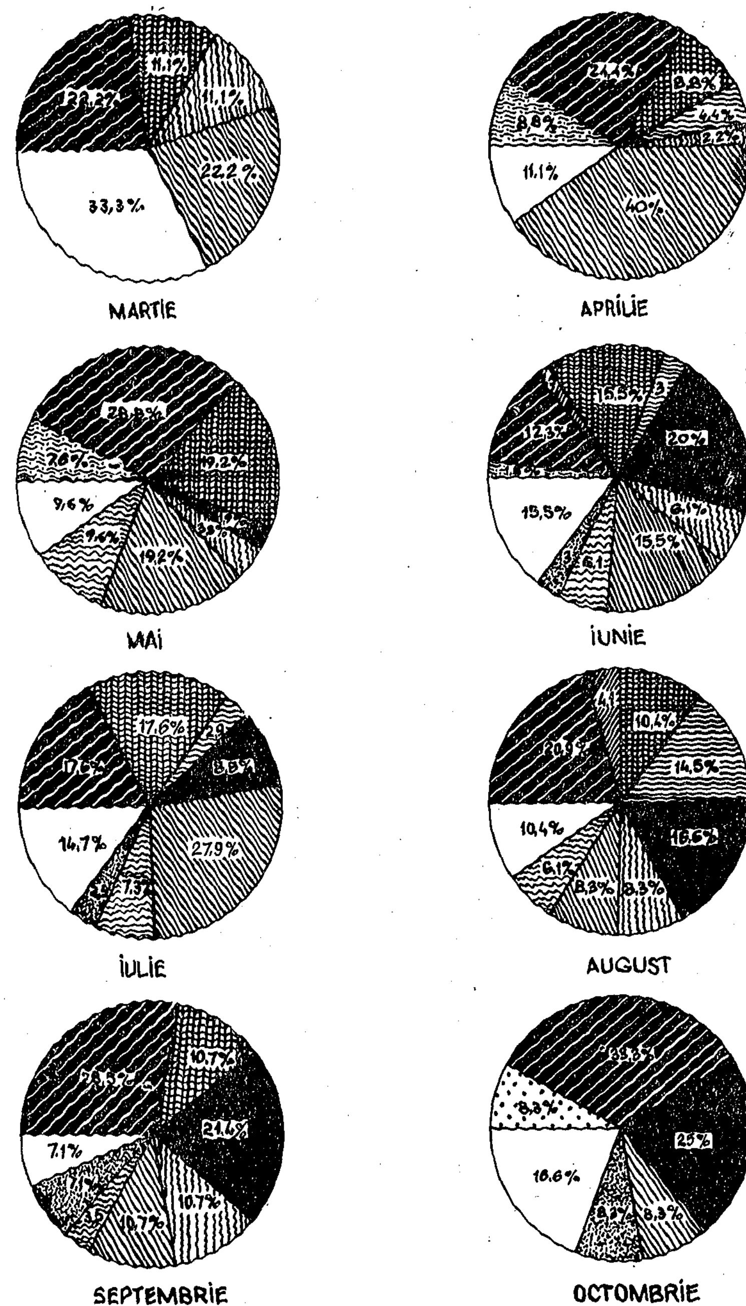


Fig. 2. — Numărul de stomacuri (în procente) cu hrană dată, față de numărul total de stomacuri cercetate, în lunile martie — octombrie 1970, la șopîrla *L. taurica*.

lus) urmate de coleoptere (din care menționăm pe *Crypticus quisquilius* (*Elateridae*) și pe *Onthophagus* (*Scarabeidae*), acesta din urmă prezent în aceeași lună și în hrana șopîrlelor de iarbă din Bulgaria (2) și U.R.S.S. (12)). Începînd cu această lună, în spectrul hranei apar furnicile (*Formi-*

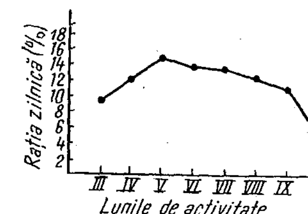


Fig. 3. — Variația intensității de hrănire la șopîrla *L. taurica*.

cidae — Hymenoptera) și mai ales cicadele (*Homoptera*) care nu vor lipsi din capturile lunilor următoare. Dintre crustacee menționăm pe *Armadillidium*. În această lună se atinge maximul intensității de hrănire, rația zilnică reprezentînd în medie 14,8% din greutatea corpului (fig. 3) datorită faptului că majoritatea indivizilor maturi sexuali cheltuiesc o mare cantitate de energie în vederea acuplării. Greutatea maximă a prăzii consumate este de 690 mg; avînd în vedere împărțirea activității zilnice în două etape, cu o pauză între orele 14 și 16 (4), am considerat că numărul meselor pe zi în această perioadă este de două.

Analiza conținutului stomacal-intestinal din *luna iunie* (fig. 1 și 2) indică cicadele (*Homoptera*) cu ponderea cea mai mare cantitativ în spectrul hranei, atît ca număr de exemplare consumate cît și ca număr de stomacuri în care au fost prezente. Un al doilea grup este alcătuit din ortoptere (în special *Acrididae*), coleoptere (din care mai des întîlnite sînt genurile: *Amara*, *Pseudophonus* — *Carabidae*; *Rhizotrogus* — *Scarabeidae* și *Cassida* — *Chrysomelidae*) și aranee, care sînt prezente fiecare în peste 10% din stomacurile cercetate.

Intensitatea de hrănire se menține aproape de nivelul lunii anterioare — rația zilnică constituind 14,3% din greutatea corpului (fig. 3). În luna iunie se pot cita realizări individuale remarcabile, atît ca număr de exemplare conținute într-un tub digestiv — 14, cît și ca greutate maximă a hranei consumate de un individ 750 mg. Ca și în luna mai, la șopîrlele femele la care sînt prezente ouă cu vitelus galben, rația de hrană zilnică este mare (în medie 620 mg), comparativ cu femelele la care ouăle se află deja în oviducte, iar greutatea hranei consumate este mult mai mică (în medie 150 mg). Deci, în perioada depunerii pontei, intensitatea de hrănire este foarte scăzută.

În *luna iulie* (fig. 1 și 2), din nou araneele au ponderea cea mai mare, urmate de coleoptere (ca genuri frecvente: *Antaxia* — *Buprestidae*; *Harpalus* — *Carabidae*), ortoptere (în special *Acrididae* și *Tetrigidae*), larve de lepidoptere, himenoptere, homoptere (*Ceresa bubalus*, frecventă), heteroptere și diptere.

Greutatea maximă a conținutului stomacal al unui individ — 780 mg — și 74,1% cantitate de hrană consumată în raport cu greutatea corpului arată și în această lună o intensitate ridicată de hrănire, explicabilă mai ales prin abundența insectelor.

Luna august (fig. 1 şi 2) prezintă un spectru al hranei deosebit de variat. Procentele care indică numărul de exemplare consumate din diverse grupe sistematice sînt foarte apropiate valoric, succesiunea fiind: aranee, lepidoptere şi homoptere, fiecare cu peste 15% din numărul total de exemplare, urmează apoi himenopterele, heteropterele, coleopterele (cu *Dermestis* — *Dermeptidae*) şi odonatele (*Agrion*). Subliniem creşterea ponderii furnicilor (8,3%) în stomacurile cercetate, precum şi prezenţa în conţinutul stomacal a unui juvenil de *Lacerta taurica* (28,2 mm lungimea corpului). Este probabil un caz accidental, ce poate fi explicat printr-o confuzie în alegerea hranei.

Deşi după depunerea pontei încetează funcţia gonadelor, consumul de energie este încă foarte mare, deoarece durata activităţii zilnice este de 7—8 ore, astfel că intensitatea de hrănire se menţine la un nivel ridicat, raţia zilnică reprezentînd 12,5% din greutatea corpului la adulţi (fig. 3) şi ceva mai scăzută — 10% — la juvenili. Greutatea maximă a conţinutului stomacal la un individ este de 750 mg.

În *lunile septembrie* şi *octombrie* (fig. 1, 2 şi 3), analiza compoziţiei hranei evidenţiază din nou procentul ridicat de aranee şi coleoptere din totalul de stomacuri cercetate, precum şi creşterea faţă de lunile anterioare a consumului de furnici.

În aceste două luni se observă o scădere a intensităţii de hrănire, şi anume raţia zilnică reprezintă 11,2 şi, respectiv, 6,7% din greutatea corpului. Reducerea intensităţii de hrănire trebuie explicată prin scurtarea activităţii zilnice (2 ore) şi prin aceea că şopîrlele se pregătesc pentru retragerea în hibernacule în vederea acumulării corpilor graşi, care, după cum arată I. S. Darevski (6), sînt indispensabili pentru ciclul reproductiv care va urma (7).

Comparînd variaţia sezonieră a compoziţiei hranei la şopîrla de iarbă din Crimeea (12) cu cea studiată de noi, observăm: prezenţa în ambele zone geografice a unor grupe taxonomice identice (*Isopoda*; *Arachnidae*; *Acrididae*, *Grylidae*; *Elateridae*, *Scarabeidae*; *Lepidoptera*, *Homoptera*) sau chiar a aceloraşi genuri (*Onthophagus*, *Rhizotragus*). De-a lungul întregii perioade de activitate, în hrana şopîrlei de iarbă din Crimeea ponderea principală o au lepidopterele, urmate de aranee, pe cînd în hrana aceleiaşi specii, dar în biotopul studiat de noi, predomină araneele urmate de coleoptere (fig. 4). Considerăm că variaţia sezonieră a hranei reflectă variaţiile faunei din biotopul studiat.

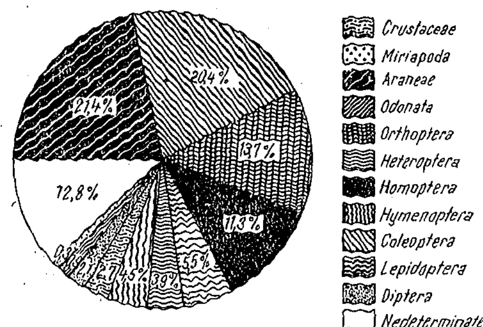


Fig. 4. — Numărul de stomacuri cu hrană dată, din totalul de 157 de stomacuri cercetate.

Observaţiile noastre în legătură cu intensitatea de hrănire sînt apropiate de rezultatele altor autori (6), (7). Astfel raţia zilnică pentru *Lacerta armeniaca* este de 10,9% din greutatea corpului, pentru *L. saxicola valentini* 12,3%, iar pentru *L. vivipara* 14%.

Biomasa hranei consumată de şopîrle/ha. Mai întîi am determinat, pe baza observaţiilor făcute pe şopîrle ţinute în terariu, viteza lor de digerare a hranei. Astfel greierii de cîmp sau gîndacii de făină, mîncaţi de 5 indivizi la ora 9 dimineaţa, erau digeraţi total în 24 de ore, a doua zi dimineaţa stomacul fiind gol. Folosind aceste date, am putut aprecia că indivizii aflaţi pe suprafaţa de 1 ha — 25,36 în arealul cercetat de noi — se hrănesc în 24 de ore cu o biomasă egală cu 13 848 mg, socotind greutatea medie a raţiei zilnice de 550 mg. Pentru *Lacerta saxicola saxicola* necesarul de hrană, pe zi, pe ha este de 12 800 mg (6). Aceste cifre ce pot estima fluxul de energie diferă de la un biotop la altul în funcţie de numărul indivizilor pe ha şi de raţia zilnică de hrană, variabilă după clasa de mărime a şopîrlelor.

2. Lungimea corpului şi mărimea prăzii consumate

După unii autori (7), (8), (11), ar exista o corelaţie între aceste două mărimi pentru diverse specii de reptile. Alţi autori (6), (12) nu au observat la diversele specii cercetate o selecţie a prăzii, după dimensiuni.

În tabelul nr. 1 prezentăm corelaţia dintre talia şopîrlei de iarbă şi mărimea prăzii consumate. Un total de 597 de exemplare aparţinînd la diverse grupe sistematice au fost extrase din tubul digestiv al 157 de indivizi de *L. taurica* şi apoi măsurate cu o precizie de 0,5 mm. Şopîrlele au fost împărţite în 5 clase de mărime, diferenţiate între ele la 10 mm interval.

Este evident că numai prima clasă de mărime este semnificativ separată de toate celelalte şi că ultimele 4 clase nu se pot separa una de alta în privinţa posibilităţii de selecţie a prăzii după dimensiuni. Deci în momentul în care majoritatea indivizilor depăşesc 45 mm, şi acest lucru se întîmplă după prima hibernare (5), ei se concurează unii pe alţii în prinderea unei prăzi de aceeaşi mărime. În schimb, juvenilii (sub 45 mm) nu se află în competiţie pentru hrană cu indivizi din alte clase de mărime şi de vîrstă.

3. Comportamentul în capturarea prăzii

Natura mecanismelor de capturare a prăzii implică două tipuri diferite de comportament.

În primul rînd capturarea prăzii se poate face prin aproximaţie empirică cu sau fără învăţare, comportament cunoscut şi la alte specii de şopîrle (8), (11). Este de fapt un mecanism comportamental simplu, în sensul că şopîrla prinde orice pradă pe care o întîlneşte, aruncînd pe cele care sînt prea mari pentru a fi înghiţite. La 21.IV. 1970, am observat ocazional o şopîrlă luptîndu-se mai multe minute să înghită un ortopter, fiind evident că încerca să captureze o pradă mai mare decît a clasei din care făcea parte aceasta şi la care pînă la urmă a trebuit să renunţe.

Tabelul nr. 1

Corelația dintre lungimea corpului și mărimea prăzii consumate

Clasa de mărime mm	Șopîrla		Prada		t	Semnificația diferenței
	N	$\bar{X}$ mm	N	$\bar{X}$ mm		
25,5	21	33,5	97	4,25	–	–
35,5					2,01	+
45,5					2,64	++
55,5					2,79	++
65,5					2,80	++
35,5	26	41,2	119	6,73	–	–
45,5					0,80	–
55,5					1,09	–
65,5					1,08	
45,5	31	53,2	123	7,82	–	–
55,5					0,43	–
65,5					0,49	–
55,5	54	63,3	146	8,53	–	–
65,5					0,06	–
65,5–75,5	25	66,8	112	8,66	–	–

Dacă un astfel de comportament nu este întovărășit de învățare, animalul va mînca în acest mod toată viața; dacă va fi întovărășit de învățare se va ajunge la un moment dat la posibilitatea de selectare a hranei, mai ales dacă procesul de învățare se repetă cînd individul trece într-o nouă clasă de mărime (cel puțin în primele două clase). Am observat adesea cum pe lîngă șopîrle, în perioada de activitate intensă, treceau omizi de fluturi sau exemplare de *Blaps*, fără ca ele să schițeze vreun gest, din care să se vadă tendința de capturare a prăzii. Selecția în acest caz s-ar putea explica prin gustul neplăcut al prăzii, dar mai ales prin dimensiunile ei mult prea mari. Explicația cea mai probabilă pentru acest al doilea tip de comportament ar fi aceea că pragul răspunsului la mărimea prăzii consumate se schimbă continuu în primele 9 luni de viață, adică pînă cînd individul ajunge la 45 mm lungimea corpului.

Considerăm că variația în compoziția hranei, pentru diversele clase de mărimi la șopîrla de iarbă duce la creșterea eficienței de hrănire, cu o micșorare concomitentă a competiției între indivizii mai mici și mai puțin experimentați și cei mai mari și mai experimentați. Astfel că talia mică va avantaja juvenilii în perioada imediat dinaintea hibernării (septembrie — octombrie) și în perioada imediat posthibernală (martie—începutul lui aprilie), cînd prada în cantități mici corespunde necesităţii reduse de hrănire. Dimpotrivă, talia mare este avantajoasă pentru femelele reproducătoare, la care necesitatea foarte ridicată de hrănire corespunde perioadei de abundență a hranei (mai—iulie).

4. Relațiile de hrană cu alte specii de șopîrle

Gușterul este singurul lacertilian prezent în același biotop cu șopîrla de iarbă (4). Studiul conținutului a 7 tuburi digestive de *Lacerta viridis* arată o competiție pentru hrană mai mult aparentă (insecte din aceleași ordine) decît reală cu *L. taurica*, deoarece prada pe care o prinde gușterul este mult mai mare. El vînează în același teritoriu cu șopîrla de iarbă, dar operează de regulă mult la periferia clasei cu valoarea medie a prăzii cea mai mare consumată de *L. taurica* (peste 8,6 mm).

CONCLUZII

1. Analiza variației sezoniere a hranei la șopîrla de iarbă arată că ponderea cea mai mare o au araneele urmate de coleoptere, ortoptere și homoptere. Comparînd datele obținute de noi cu cele ale altor autori referitoare la șopîrla *Lacerta taurica*, considerăm că variația sezonieră a compoziției hranei reflectă variațiile faunei din biotopul cercetat.

2. Intensitatea de hrănire este maximă în luna mai, în perioada de reproducere a șopîrlelor și cea mai scăzută în luna octombrie, înainte de intrarea șopîrlelor în hibernacule.

3. Biomasa consumată de o populație de șopîrle pe 1 ha — în medie 25,36 de indivizi — este în 24 de ore de 13 800 mg.

4. Corelația dintre lungimea corpului și mărimea prăzii consumate arată că juvenilii (pînă la 45 mm) nu se află în competiție pentru hrană cu indivizii din alte clase de vîrstă, pe cînd indivizii ce au trecut de prima hibernare se concurează între ei în prinderea unor prăzi de mărimi ± apropiate.

5. Capturarea prăzii de către șopîrla de iarbă implică două mecanisme de comportament deosebite: aproximarea empirică (la indivizii juvenili) și posibilitatea de selectare a prăzii după dimensiuni (la indivizii ce au peste 45 mm lungimea corpului).

6. În biotopul cercetat șopîrla *Lacerta taurica* nu se află în competiție reală pentru hrană cu *L. viridis*, deoarece consumă pradă de dimensiuni medii mult mai mici (sub 8,6 mm).

(Avizat de I. E. Fuhn.)

THE SEASONAL FOOD VARIATION IN GRASS LIZARD (*LACERTA TAURICA TAURICA* PALLAS)

SUMMARY

The analysis of the seasonal food variation in 192 specimens of *L. taurica* during 1969–1970 on Obedeanu sands and in Jiul meadow (Oltenia) shows that the Aranea have the greatest weight, followed by the Coleoptera.

The food composition is closely linked to the variations of the fauna from the studied biotope.

The feeding intensity is the highest in May and the lowest in October.

The correlation between the body length and the size of the consumed prey indicates that only the juveniles (under 45 mm.) are not in food competition with other age classes.

The feeding behaviour involves two different mechanisms: trial and choice (in juveniles) and the possibility of prey selection according to the dimensions (in the individuals above 45 mm.).

In the studied biotope *L. taurica* is not in competition for food with *L. viridis* because it consumes a prey of far smaller mean dimensions.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrewartha H. G., *Introduction to the study of animal population*, Londra, 1961.
2. Angherov P., Tomov V. et Gurev B., Trav. Sci. Biol., 1966, **4**, *3*, 99–106.
3. Bacesco M., Ann. Sci. Univ. Yassy, 1937, **24**, *2*, 1–10.
4. Cruce M., St şi cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, *5*, 467–472.
5. — St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1971, **23**, *5*.
6. Darevski I. S., *Skalnie iaşcerîţi kavkaza*, Akad. nauk SSSR, Leningrad, 1967.
7. Darevski I. S. a. Terentev P., Sec. Prod. Terr. Ecos. (Warsawa), 1967, 181–197.
8. Davis J., Copeia, 1967, *4*, 721–731.
9. Fuhn I. E., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia biol. şi şt. agr., 1955, **7**, *4*, 1081–1091.
10. Fuhn I. E. şi Vancea St., *Reptilia* în *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1961.
11. Kennedy J. O., J. Sci., 1956, **8**, *3*, 328–349.
12. Scerbak N. N., *Zemnovodnîe i presmîkaiuşiesia krîma*, Kiev, 1966.

Universitatea din Craiova,
Catedra de biologie–zoologie.

Primit în redacţie la 13 septembrie 1971.



PROFESORUL AL. K. VALKANOV
(1904–1971)

PROFESORUL AL. K. VALKANOV

(1904 — 1971)

La 4 octombrie 1971, din rîndurile zoologilor bulgari a dispărut una dintre cele mai proeminente figuri — profesorul Alexandru K. Valkanov, membru corespondent al Academiei de ştiinţe bulgare şi director al Institutului zoologic şi al Muzeului zoologic din Sofia.

Prof. Valkanov s-a născut la 28. X. 1904, la Bitola. În 1928 şi-a terminat studiile la Facultatea de ştiinţe naturale a Universităţii din Sofia, unde a şi fost numit imediat asistent la Catedra de zoologie. În 1938—1939 s-a specializat în biologie marină la Institutul marin de la Kiel. La întoarcerea sa în Bulgaria a fost numit director al Acvariului şi al Staţiunii de biologie marină a Universităţii din Varna, staţiune la a cărei faimă a contribuit din plin. În 1952 a fost numit profesor şi şef al Catedrei de hidrobiologie şi piscicultură a Universităţii din Sofia. Pentru fructuoasa sa activitate ştiinţifică, prof. Valkanov a fost ales în 1961 membru corespondent al Academiei de ştiinţe bulgare. Începînd din 1965 pînă în ultima zi a vieţii sale a funcţionat ca director al Institutului de zoologie şi al muzeului de pe lîngă Academia de ştiinţe bulgare din Sofia.

Înzestrat cu o neobosită capacitate de muncă, prof. Valkanov şi-a desfăşurat cu succes activitatea în mai multe domenii ale zoologiei, ca morfologie, citologie, protozoologie, hidrobiologie etc. El a lăsat peste 100 de publicaţii ştiinţifice şi numeroase articole de popularizare care îl atestă ca pe un savant de înaltă valoare.

Studiind fauna de ape dulci şi salmastre din Bulgaria, prof. Valkanov şi-a îndreptat atenţia, încă din primii ani de cercetare, asupra protozoarelor, publicînd zeci de articole („Protistenstudien"). El a descris multe aspecte noi care i-au impus numele în protistologia mondială. Astfel sînt contribuţiile sale la morfologia şi cariologia speciilor *Microgromia elegantulla*, *Micrometes palludosa*, la genurile *Cochliopodium* şi *Cyathomonas*, la reproducerea sexuală la rizopode, testacee etc. A descris mai multe genuri noi, ca *Gocevia*, *Chichkovia*, *Monocystella*, *Euglyphellopsis*, *Centropyxiella*, *Micramphora*, *Raphidiophrysopsis*, *Leptogromia*, *Paramphitrema*, *Arnaudovia*, *Labyrinthodyction* etc., precum şi peste 30 de specii noi pentru ştiinţă. A studiat de asemenea morfologia şi citologia nematodelor, rotiferelor, anumitor rabdocele, cladocerelor şi hidrozoarelor.

Prof. Valkanov a fost de asemenea bine cunoscut şi ca hidrobiolog în urma cercetărilor sale întreprinse asupra Mării Negre, lacurilor salmastre şi lacurilor din munţii înalţi ai Bulgariei, publicînd numeroase contribuţii de bază, care au grăbit cunoaşterea Mării Negre, a lacului Varna etc.

Pentru activitatea sa ştiinţifică şi pentru munca sa de organizare a cercetărilor ştiinţifice limnologice şi oceanologice, prof. Valkanov a fost ales membru al Societăţii internaţionale de limnologie (SIL), al Asociaţiei mediteraneene de biologie marină (MAMBO), al Comitetului

internaţional pentru explorarea Dunării etc. De asemenea, a fost ales în comitetul de redacţie al revistelor ştiinţifice internaţionale „Archiv für Protistenkunde" şi „Marine Biology" şi a funcţionat ca redactor şef la publicaţia „Bulletin de l'Institut Zoologique et Musée" din Sofia.

Pentru această prodigioasă şi neobosită activitate, prof. Valkanov a fost decorat cu mai multe medalii.

Prof. Valkanov a fost şi un mare prieten al ţării noastre, pe care a vizitat-o de cîteva ori, lucrările sale fiind bine cunoscute de hidrobiologii români. De asemenea a avut un permanent schimb direct de idei cu oceanologii şi limnologii români, împreună cu care a efectuat diverse deplasări pe teren, fie în lungul coastei bulgăreşti pînă la Silistra (cu M. Băcescu, de exemplu, în 1947), fie în lungul coastei româneşti şi mai ales pe lacul Razelm (1954), care îl interesa în mod special pentru comparaţia cu lagunele salmastre bulgăreşti.

Oceanologii români au făcut deseori escală la staţiunea din Varna, pe care o conducea cu atîta competenţă, iar oceanologii bulgari de sub conducerea sa s-au oprit adesea şi la staţiunile oceanologice de la Constanţa. Prof. Valkanov a contribuit astfel din plin la consolidarea prieteniei româno-bulgare, iar acele contacte au însemnat şi valoroase schimburi de experienţă în cercetarea apelor pontice şi dunărene, comune celor două ţări prietene.

Iată de ce dispariţia dintre noi a prof. Al. Valkanov lasă un gol nu numai în ştiinţa mondială şi cea bulgară, în mod special, ci şi în ştiinţa şi în relaţiile de colaborare ştiinţifică cu România.

Vasil Golemansky
şi
Mihai Băcescu

Principles of Receptor Physiology (*Principii de fiziologie a receptorilor*), sub red. R. W. LOEWENSTEIN, vol. I of Handbook of Sensory Physiology, Springer, Berlin — Heidelberg — New York, 1971, 600 p., 262 fig.

În anul 1927 apărea, tot în editura Springer, primul volum al marelui tratat: *Handbuch der normalen und pathologischem Physiologie*, sub redacţia lui A. Bethe, în care erau adunate toate datele care se refereau în acea vreme la toate funcţiile organismului, volumele IX, X şi mai ales XI fiind consacrate sistemului nervos şi organelor de recepţie. De atunci au trecut peste 40 de ani, în care timp cunoştinţele în domeniul fiziologiei s-au înmulţit, formulîndu-se teorii noi, mai ales în domeniul receptorilor care permit acum o cu totul altă interpretare a analizorului decît se putea face asupra receptorului acum cîteva decenii.

Editura Springer îşi propune să reediteze la nivelul cunoştinţelor actuale această colecţie dedicată fiziologiei senzoriale. Credem că iniţiativa şi, sîntem siguri, că şi rezultatele vor fi de foarte mare folos fiziologiei, în general, dar şi psihologiei, fiziopatologiei, biofizicii, biochimiei, geneticii, comportamentului etc., toate aceste domenii ale biologiei fiind direct interesate în fiziologia recepţiei senzoriale.

Acest prim volum al colecţiei cuprinde 17 capitole mari, scrise de specialişti recunoscuţi, tratînd unele principii generale ale biologiei senzoriale, ca transducţia energiei de receptori, reacţia membranelor moleculare la stimuli, generarea impulsurilor nervoase, codificarea informaţiei, formarea circuitelor neuronale etc. În cele ce urmează menţionăm cîteva dintre cele mai importante capitole: „Conversiunea mecano-chimică" (Katchalsky şi Oplatkay); „Acţiunea de transmisie la sinapsa neuronului receptor" (Tauc); „Formarea de conexiuni neuronale în sistemul senzorial" (Jacobson); „Generarea răspunsurilor în receptor" (Fourthes); „Transducţia mecano-electrică în corpusculii Paccini" (Loewenstein); „Răspunsul fibrelor nervoase la forţele mecanice" (Goldman); „Natura fotoreceptorului în fototaxie" (Feinleib şi Curry); „Transducţia senzorială în celulele părului" (Flock) etc.

Colecţia este prevăzută să trateze în 8 volume mari toate problemele legate de percepţia senzorială: vol. II — sistemul somatosenzorial; vol. III — enteroceptorii; vol. IV — sensibilitatea chimică; vol. V — sistemul auditiv; vol. VI — sistemul vestibular; vol. VII — sistemul vizual (în 4 părţi); vol. VIII — percepţia.

Considerăm că această colecţie nu poate lipsi din biblioteca oricărui institut de biologie, medicină, agricultură etc.

Acad. Eugen A. Pora

W. B. L. MANLEY a. H. G. ALLCARD, *A field guide to the Butterflies and Burnets of Spain* (*Ghid al ropalocerelor și zigenidelor din Spania*), E. W. Classey, Hampton, 1970, 192 p., 40 pl. color.

Această lucrare deşi este un ghid al ropalocerelor şi zigenidelor din Spania, conţine referinţe asupra aceloraşi fluturi din Madeira, insulele Baleare şi Canare. Într-o scurtă introducere autorii prezintă caracterele regiunilor studiate timp de 15 ani, cu speciile şi rasele endemice proprii acestor regiuni. Lucrarea are, în primul rînd, un caracter zoogeografic, deoarece descrierea speciilor, cînd este făcută, este foarte sumară. Cu toate acestea identificarea lor este posibilă datorită admirabilelor planşe colorate care suplinesc lipsa unui text morfologic.

Autorii au găsit în fauna Spaniei 227 de specii de ropalocere şi *Hesperiidae* plus 26 de specii de *Zygaenidae*, aparţinînd, toate genului *Zygaena*. În total sînt prezentate 253 de specii repartizate, pe familii, după cum urmează: *Hesperiidae* (29), *Papilionidae* (6), *Pieridae* (23), *Danaidae* (1), *Nymphalidae* (41), *Lycaenidae* (73), *Satyridae* (52), *Libytheidae* (1), *Nemeobiidae* (1), *Zygaenidae* (26).

Majoritatea speciilor sînt comune şi Franţei, remarcîndu-se însă alături de unele specii proprii Spaniei, altele care lipsesc din această ţară dar care există în Franţa. În ansamblu fauna Franţei este mai bogată în specii decît fauna Spaniei, deoarece la numărul total de 227 de specii de ropalocere şi *Hesperiidae* spaniole în Franţa corespund 244 de specii.

Iată pentru comparaţie repartizarea în Franţa a celor 244 de specii pe familii: *Hesperiidae* (29), *Papilionidae* (10), *Pieridae* (23), *Nymphalidae* (49), *Lycaenidae* (61), *Satyridae* (70), *Libytheidae* (1), *Nemeobiidae* (1).

Diferenţa de 4 specii în familia *Papilionidae* se datorează lipsei, în Spania, a speciilor *Papilio hospiton*, *P. alexanor*, *Zerynthia hypsipyle* şi *Parnassius phoebus*. În ceea ce priveşte fam. *Pieridae*, numărul total este acelaşi (23), totuşi există deosebiri în fauna celor două ţări. Din Spania lipsesc *Leptidea duponcheli*, *Pieris bryoniae* şi *Colias palaeno*; în schimb, există *Colotis daira*, *Zegris eupheme* şi *Euchloe belemia* care lipsesc în Franţa.

Din familia *Nymphalidae* constatăm că în Spania lipsesc *Limenitis populi*, *Euphydryas cynthia*, *E. ichnea*, *E. maturna*, *Melitaea aurelia*, *M. varia*, *Boloria aquilonaris*, *B. graeca*, *B. titania*, *Argynnis elisa*, *Polygonia egea* şi *Aglais ichnusa*, dar, în schimb, există alte specii care lipsesc din Franţa, ca *Euphydryas desfontainii*, *E. trivia*, *Melitaea aetherie*, *Vanessa virginiensis*.

În familia *Satyridae* există numai 52 de specii faţă de 70 aflate în Franţa. Lipsesc speciile *Pararge achine*, *Lasiommata paramegaera*, *L. petropolitana*, *Coenonympha tullia*, *C. corinna*, *C. hero*, *Erebia ligea*, *E. pharte*, *E. melanops* şi încă multe alte specii de *Erebia* (18 în Spania faţă de 31 în Franţa); în schimb, se află *Melanargia ines*, *Coenonympha iphioides*, *Erebia zapateria* şi *E. palarica*, care lipsesc din Franţa.

În familia *Lycaenidae* însă situaţia este inversă: 73 de specii în Spania faţă de 61 în Franţa. Iată speciile din Spania care lipsesc din Franţa: *Tarucus theophrastus*, *Cupido lorquinii*, *C. carswelli*, *Zizera knysna*, *Philotes abencerragus*, *Plebejus hesperica*, *Aricia cramera*, *A. morronensis*, *Agriades zullichi*. În afară de aceasta diferenţa se explică şi prin faptul că numeroase forme sînt socotite ca bonae species, dar noi considerăm că statutul specific al acestor „specii" stă sub semnul întrebării. Acestea sînt: *Lysandra caerulescens*, *L. asturiensis*, *L. caelestissima*, *L. arragonensis*, *L. bolivari*, *Plebicula golgus*, *P. nivescens*.

Ca o observaţie generală în ceea ce priveşte sistematica constatăm, pe de o parte, că autorii au adoptat sistematica noastră în privinţa familiilor *Papilionidae*, *Pieridae* şi *Nymphalidae*, pentru familia *Lycaenidae* manifestînd însă un punct de vedere extrem divizor, cu care noi nu sîntem de acord. Nici repartizarea unor genuri în subfamiliile acestei familii nu este justă, deoarece observăm, cu surprindere, că genul *Tomares* a fost inclus în subfamilia *Lycaeninae* lîngă genul *Palaeochrysophanus*, cînd locul lui este în subfamilia *Theclinae* lîngă genul *Callophrys*.

În ansamblu însă această lucrare este o bună documentare asupra faunei de ropalocere şi zigenide din Spania.

La fiecare specie se dau şi subspeciile respective, cîteva forme infrasubspecifice, precum şi unele date referitoare la planta-gazdă a larvelor.

Ilustraţia este remarcabilă atît prin numărul mare de planşe, cît şi prin calitatea lor. Unele planşe conţin un mare număr de fluturi (peste 60 de exemplare). Se găsesc rase care sînt figurate pentru prima dată. De asemenea merită atenţie planşele speciale cuprinzînd fluturii din insulele Canare, Baleare şi Madeira. O listă sistematică a referinţelor descrierilor originale a speciilor şi subspeciilor şi o bogată bibliografie completează această utilă lucrare.

Autorii şi-au propus să publice un ghid al ropalocerelor şi zigenidelor din Spania şi au reuşit pe deplin, deoarece minunatele planşe colorate permit, aproape întotdeauna, identificarea speciilor şi raselor figurate.

În concluzie noi considerăm această lucrare ca o frumoasă realizare şi de o mare utilitate pentru toţi lepidopterologii ce se interesează de fauna Spaniei. De aceea o recomandăm cu toată convingerea. Dacă un asemenea ghid ar exista pentru fiecare din ţările Europei, lepidopterologia contemporană ar înregistra un mare succes.

Prof. *Eugen V. Niculescu*

R. VAISSIÈRE, *L'homme et le monde sous-marin* (*Omul şi lumea submarină*), Larousse, Paris, 1969, 405 p.

Cartea prof. Raymond Vaissière, de la Universitatea din Nisa şi fost colaborator direct al lui Cousteau, reprezintă o contribuţie de seamă la cunoaşterea imensei şi necunoscutei lumi marine. Lucrarea are trei părţi: 1. Tehnicile de scufundare; 2. Marea şi viaţa; 3. Utilizarea tehnicilor şi perspective.

În prima parte, autorul face un istoric al preocupărilor oamenilor de a pătrunde sub luciul mării şi al mijloacelor tehnice imaginate în vederea cuceririi mediului oceanic. În evoluţia mijloacelor tehnice de scufundat, un rol deosebit l-a avut principiul incintelor închise. Presiunea aerului în interior este asemănătoare cu cea a aerului atmosferic. Autorul descrie trei categorii de aparate, construite după acest principiu: 1. sfere şi turele de observaţie; 2. scafandrul rigid şi articulat; 3. batisfera. Sînt date detalii tehnice de construcţie, avantajele şi dezavantajele acestora în cercetarea submarină.

În continuare, autorul face o analiză a tipurilor actuale de submarine şi batiscafe, pe care le grupează în aparate cu caracter militar şi aparate de observaţie sau experimentale. Se analizează particularităţile de construcţie ale acestor aparate. Dintre submarinele de adîncime medie, se remarcă mezoscaful Auguste-Piccard, Alvin şi Aluminaut. Pentru explorări la mari adîncimi (peste 4 000 m), singurele aparate reuşite sînt considerate batiscafele. Se descriu principiile de funcţionare şi o serie de avantaje în investigarea submarină a celor două batiscafe franţuzeşti, „Trieste II" şi „Archimede".

Într-un capitol special, autorul prezintă evoluţia concepţiilor şi a tehnicilor de construcţie privind aparatele cu sistem deschis, din care fac parte clopotele de scufundat, chesoanele, scafandrul cu înveliş moale şi aparatele autonome. O atenţie deosebită este acordată aparatului autonom inventat de Cousteau şi Gagnan.

Autorul analizează, din punct de vedere fiziologic, riscurile scufundărilor submarine asupra omului şi aportul diverşilor savanţi la lămurirea lor. Calităţile fizice şi chimice ale gazelor influenţează activitatea fiziologică umană atunci cînd sînt respirate sub presiune, provocînd crize convulsive (O_2), narcoză şi beţie a adîncurilor (N_2), ameţeli, dureri şi pierderea conştiinţei (CO_2). Se analizează factorii care condiţionează decompresiunea şi consecinţele ei asupra organismului uman. Se subliniază importanţa azotului, heliului şi hidrogenului în stabilirea unor amestecuri respiratorii, care înlesnesc scufundarea la adîncimi tot mai mari.

Un capitol destul de mare este consacrat celor mai noi realizări în domeniul tehnicilor submarine, aşa-numitele ansambluri combinate (căsuţe submarine), care permit o şedere prelungită în mediul marin. Sînt descrise experienţele efectuate de Diogene, Précontinent II şi III, Sealab I şi II. Imensul efort material şi uman în cucerirea mediului marin relevă faptul că omul poate suporta presiuni foarte mari şi poate efectua continuu lucrări submarine complicate.

În partea a II-a a cărţii, intitulată sugestiv *Marea şi viaţa*, se analizează principalele caracteristici ale vieţii marine la toate adîncimile. Viaţa pe platoul continental depinde în bună măsură de natura fundului, curenţi, temperatură, lumină etc. Viaţa plantelor şi a animalelor din fiecare zonă reprezintă consecinţa interrelaţiilor dintre ele şi mediul înconjurător. Descrierea comunităţilor vii este prezentată foarte sugestiv, cu ochiul unui cunoscător desăvîrşit ce le-a privit direct, în cursul a numeroase scufundări submarine. Se remarcă descrierile vii privind caracteristicile substratului pe care se fixează plantele, răspîndirea şi coloritul lor. În această lume a plantelor — urmărită în dinamica ei anuală — autorul ne prezintă lumea complexă a animalelor: deplasarea, hrana şi reproducerea ariciilor şi stelelor de mare, biologia holoturiilor, tunicierilor, moluştelor, crustaceelor, peştilor etc.

Pe măsura pătrunderii în adîncuri, viaţa în mare se schimbă. Substratul devine uniform şi acoperit cu nămol. Viaţa marină, exuberantă la adîncimi mici, devine greu sesizabilă în această împărăţie a întunericului. Totuşi, şi aici există o lume vie care se mişcă, se hrăneşte şi se reproduce, lume fără plante, dar formată din bacterii, protozoare, spongieri, crustacee, moluşte, peşti etc. În lumea abisurilor, animalele capătă forme bizare, monstruoase. Sînt descrise numeroase specii de peşti cu enorme guri, cu apendice bizare, cu organe luminoase, cu înotătoarele transformate în adevărate catalige (*Benthosaurus*) ş. a.

Într-un capitol aparte este prezentată viaţa din largul mării. Observaţiile directe asupra biologiei vieţii pelagice au permis înţelegerea evoluţiei şi destinului populaţiilor planctonice marine. Se descrie fitoplanctonul şi zooplanctonul marin, particularităţile lor biologice, de structură, viaţă şi importanţa lor în lanţul trofic al vieţii marine, implicit în economia umană.

În continuare se analizează particularităţile vieţii marine în apele tropicale: forma şi distribuţia recifilor de corali, modul lor de formare şi caracteristicile vieţii din această vastă biocenoză marină. Se trec în revistă principalele elemente ale faunei şi florei recifilor de corali, feeric colorate.

În ultima parte a lucrării se prezintă importanţa tehnicilor marine în recuperarea şi scoaterea la suprafaţă a unor vestigii ale trecutului: epave, obiecte, unelte, vase şi statui aparţinînd unor civilizaţii apuse. Sînt date numeroase exemple concrete. Autorul analizează posibilităţile tehnicilor actuale (ecosonde, scafandri, fotografia, televiziunea), în studiul topografiei submarine. Se prezintă importanţa cercetărilor submarine pentru extracţia de petrol sau a altor resurse minerale, pentru construirea de ateliere subacvatice etc.

Lucrarea prof. Vaissière, bogat ilustrată cu scheme, fotografii alb-negru şi color, este deosebit de utilă şi interesantă pentru înţelegerea vieţii marine şi pentru cunoaşterea resurselor ei nebănuite.

Radu Meşter

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie" publică articole originale de nivel ştiinţific superior, din toate domeniile biologiei animale: morfologie, fiziologie, genetică, ecologie şi taxonomie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca:
1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi cei străini etc.
2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296 Bucureşti.

La revue « Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie » paraît 6 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressée à ROMTRANS-FILATELIA, Boîte postale 2001, telex 011631, Bucarest, Roumanie ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourres vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.